The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.140
1856

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 3

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Vierzigster Band.

Jahrgang 1856.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Augsburg.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertundvierzigster Band.

Jahrgang 1856.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und Augsburg.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj140stut

Inhalt des hundertundvierzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Mittheilungen über die „Persia", das größte bis jetzt vollendete eiserne Dampfschiff; von Heinrich Gruner, Ingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Verbesserter Dampfkolben; von G. Krauß. Mit Abbild. auf Tab. I. 14

III. Ueber den hydraulischen Stempelhammer mit Federung von zusammengepreßter Luft, welchen die HHrn. Guillemin und Minary, Maschinenbauer zu Casamène bei Besançon, erfunden und ausgeführt haben; vom Bergingenieur Resal. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . 18

IV. Mittheilungen über mehrere Gegenstände der Pariser Industrie-Ausstellung; von Hrn. Peter Rittinger, k. k. Sectionsrath. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. I. 23

9) Horizontale Druckturbine von Chanson zu Vidalon lès Annonay. 10) Unterschlägiges Wasserrad für ein höheres Gefäll von Chaverondier zu St. Germain-Laval. 11) Tangentialrad vom Gußwerke zu Jenbach in Tirol.

V. Ueber die hölzernen Wasserleitungsröhren der HHrn. Trottier, Schweppe und Comp.; von Hrn. Tavernier. 24

VI. Ueber eine zweckmäßige Dichtungsweise der Metallröhren; von Fr. Helling. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 26

VII. Ueber zwei neue, auf die Berechnung mit Polarcoordinaten sich stützende Planimeter von Bouniakovsky in Petersburg und J. Amsler in Schaffhausen, nebst einer wesentlichen Modification des erstern von Prof. G. Decher. Mit Abbildungen auf Tab. I. 27

VIII. Das Verhältniß des goldnen Schnitts im Quadrat und Kubus . 42

IX. Praktische Bemerkungen im Gebiete der Collodium-Photographie; von Dr. J. Schnauß in Jena. 45

X. Verfahren, positive Copien von Lichtbildern auf Papier, auf lithographischem Stein oder auf Stahl ohne Anwendung eines Silbersalzes darzustellen; von den HHrn. Emil Rousseau und Masson. . . . 50

XI. Vortheilhafte Bereitungsweise des Bleihyperoxyds; von C. Puscher in Nürnberg. 54

XII. Ueber die Pektinkörper welche im Krapp und den im Handel vorkommenden Producten desselben enthalten sind; von Dr. Paul Schützenberger, Lehrer an der Gewerbschule in Mülhausen (Elsaß). 55

Seite

XIII. Eigenschaften der mit Alaun versetzten rothen Weine und Verfahren um einen kleinen Zusatz von Alaun im Wein nachzuweisen; von J. L. Lassaigne. 62

XIV. Die Producte der trockenen Destillation des Torfes (oldenburger und hannoveraner Stichtorf) und deren Verwendung als Beleuchtungsmaterialien; von Dr. H. Vohl in Bonn. 63

Miscellen.

Bericht über die photographisch-chemische Lehranstalt in Jena. S. 72. Ueber neue Goldgewinnungs-Apparate; von Oscar M. Lieber zu Columbia, Süd-Carolina 73. Einfluß der Temperatur beim Schmelzen des Reichbleies auf die Vertheilung des Silbers. 74. Verfahren zum Versilbern des Glases; von L. Hill. 75. Ueber die mangansauren und übermangansauren Salze; von P. Thenard. 76. Ueber das in Paris käufliche Aluminium. 76. Ueber Permanent-Weiß; von S. Gombertz in Köln. 77. Verfahren zur Darstellung der Ameisensäure; von Hrn. Berthelot. 78. Ein Pulver zum Vorzeichnen von Stickmustern auf schwarzem Grund. 79. Ueber die Vertilgung des Geruchs von gekochtem Stockfisch. 79. Ueber die officinellen und technisch wichtigen Pflanzen unserer Gärten. 79.

Zweites Heft.

Seite

XV. Die Fabrik kleiner Feuerwaffen des Obristen Colt. Mit Abbild. auf Tab. II. 81

XVI. Universalschraubenschlüssel von J. Hotchkiss. Mit Abbild. auf Tab. II. 92

XVII. Goodman's mit Hanf gefütterte Achsenlager für Eisenbahnwagen. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 93

XVIII. Mittheilungen über mehrere Gegenstände der Pariser Industrie-Ausstellung; von Hrn. P. Rittinger, k. k. Sectionsrath. (Schluß.) Mit Abbildungen auf Tab. II. 95

12. Aerostatischer Dampfmaschinen-Regulator von Bourdon zu Paris. 13. Excentrik für die Regulirung der Detention. 14. Rechts- und Linksbewegung mittelst einer Kettenwalze (Steuerruder) von David zu Havre. 15. Schaufelrad mit stellbaren Schaufeln von Chaverdonier zu St. Germain Laval. 16. Steinsäge von Chevallier zu Paris.

XIX. Verbesserte Mühlsteine, von Hrn. Bailly, Mühlsteinfabrikant zu la Ferté-sous-Jouarre. Mit Abbild. auf Tab. II. 97

XX. Formen mit verbessertem Pfropf für Zuckerraffinerien; von J. Steele zu Greenock. Mit Abbildungen auf Tab. II. 98

XXI. Saugapparat für 240 Zuckerbrode; von Hrn. Seraphin zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. II. 100

XXII. Benutzung des geformten und zusammengepreßten Mörtels; von Hrn. F. Coignet. 101

XXIII. Verfahren, Mangansuperoxyd aus dem Rückstand von der Chlorbereitung darzustellen; von C. T. Dunlop in Glasgow. 104

XXIV. Prüfung einiger Sorten käuflichen gepulverten Braunsteins; von Ed. Schreiner. 105

Seite

XXV. Analysen von Schmelzmaterialien und Schlacke der Eisenwerke Gartsherrie und Govan in Schottland; von Dr. H Schwarz in Breslau. 107

XXVI. Maaßanalytische Methode um den Zinkgehalt der Erze und anderer zinkhaltigen Substanzen zu bestimmen. 114

XXVII. Ueber Lenoir's Verfahren zur Darstellung von Figuren vermittelst Galvanoplastik in hohler Form und in einem einzigen Stücke. . 117

XXVIII. Zur Farbenfabrication; von G. E. Habich in Weckerhagen. (Schluß.) 119

V. Rothe Lacke aus Farbhölzern. — VI. Chromgelb. — VII. Chromroth. — VIII. Grüne Mengefarben (grüner Zinnober, Chromgrün).

XXIX. Bereitung von Wasserstoffgas durch Zersetzung des Wasserdampfs mittelst Kohle; von A. Jacquelain zu Paris. 129

XXX. Verfahren zum Imprägniren der atmosphärischen Luft mit Benzoldampf ꝛc., um sie als Leuchtgas zu verwenden; für John Longbottom, Ingenieur zu Leeds, einer Mittheilung zufolge, am 20. März 1854 patentirt. Mit Abbildungen auf Tab. II. 130

XXXI. Ueber die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs zum Ausziehen des Fettes aus den Knochen und zu andern Zwecken; von Hrn. E. Deiss. 133

XXXII. Neues Verfahren, geschwefelten Hopfen von nicht geschwefeltem zu unterscheiden; von Prof. Dr. Rud. Wagner. 135

XXXIII Ueber die Veranlassung der in den Seidengeweben entstehenden Fettflecken; von Louis Rour, Seidenzeug-Fabrikant. . . . 137

XXXIV. Ueber die Wirkung des Salpeters auf die Vegetation; von Hrn. Bousfingault. 140

Miscellen.

Methode des Sägen-Aussetzens; von B. Widmayer. S 152. Eine Vorrichtung zum Zerkleinern des Zuckers. 153. Ueber die Goldausfuhr aus Californien. 154. Oréide, eine dem Golde ähnliche Metallegirung. 155. Ueber das Phänomen des lange andauernden Siedens einer übersättigten Glauberfalzlösung, nach Entfernung der Wärmequelle; von Prof. Böttger. 155. Fabrication physikalischer und chemischer Glasapparate auf dem Thüringer Walde. 156. Dimensionen einiger größeren Schornsteine in englischem Maaß; vom Ingenieur v. Kaven in Harburg 156. Einfaches Verfahren, Knochen, Elfenbein u. dgl. hochroth zu färben; von Professor Böttger. 158. Ueber Thieur's Verfahren, Gewebe wasserdicht zu machen. 158. Ueber den nachtheiligen Einfluß der Schubladen aus Cedernholz auf naturhistorische und andere darin aufbewahrte Gegenstände; von Professor J. Flemming in Edinburgh. 160.

Drittes Heft.

Seite

XXXV. Die Fabrik kleiner Feuerwaffen des Obristen Colt. (Schluß.) Mit Abbildungen auf Tab. III. 161

XXXVI. Black's Sicherheitsapparat für Dampfkessel; von Hrn. Professor Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. III. 169

XXXVII. Bremshebel für Winden und Krahne; von Hrn. Chauvy zu Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 174

Seite

XXXVIII. Beschreibung eines von Hrn. Bonnefille an der gewöhnlichen Canalwaage angebrachten Apparates, um dieselbe als Neigungsmesser gebrauchen zu können. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 176

XXXIX. Verbesserter Toilettespiegel, welchen sich Ph. A. Devy am 17 April 1855 für England patentiren ließ. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 178

XL. Bonelli's elektrischer Webestuhl. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 179

XLI. Der elektrochemische Telegraph von Hrn Bouget-Maisonneuve, Inspector der franz. Telegraphenlinien. Mit Abbildungen auf Tab. III. 185

XLII. Ueber den artesischen Brunnen zu Passy, welcher von dem Ingenieur Kind für Rechnung der Stadt Paris ausgeführt wird. . . . 188

XLIII. Verbessertes Einformen hohler metallener Gegenstände; von den HHrn. Inglis und Cowie zu Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. III. 192

XLIV. Oesterreichische Stahlindustrie. — Glühstahl. 195

XLV. Ueber Versilberung und Vergoldung von Glas; von Justus v. Liebig. 199

XLVI. Ueber die nasse Versilberung des Glases auf kaltem Wege; mitgetheilt von Dr. Julius Löwe. 204

XLVII. Galvanische Verkupferung des Eisens; Verfahren der Gesellschaft J. B. Sorin und Comp. zu Paris. 206

XLVIII. Ueber das Verhalten des Ultramarins bei verschiedenen chemischen Einwirkungen; von C. Stölzel. 210

XLIX. Ueber die Constitution des blauen und grünen Ultramarins; von C. Breunlin aus Weißenau. 214

L. Ueber den grünen und blauen Ultramarin; von J. G. Gentele. . 223

LI. Ueber die Reinigung des amorphen Phosphors; von Hrn. C. Rickles. 229

LII. Vorrichtung zur Beseitigung der schädlichen Dämpfe, welche sich beim Kochen von Oel, Knochen und anderen Substanzen an der freien Luft entwickeln; patentirt für Fr. W. Fast und John Mills am 22. Februar 1855 Mit Abbildungen auf Tab. III. 232

Miscellen.

Bonelli's Locomotivtelegraph. S. 233. Mittel zum Beobachten sehr kleiner Zeiten, von Sang. 234. Ueber das Schweißen des englischen Gußstahls; von Th. Rust, k. b. Salineninspector in Dürkheim. 234. Darstellung von reinem Silber aus kupferhaltigem; von Dr. Wilhelm Wicke. 235. Ueber Basaltglas; von C. Stickel. 236. Metallisirung des Hornes, nach Meunier. 236. Verfahren zur Hervorbringung gepreßter Muster auf gewebten Stoffen mittelst Dampf; von J. Vigoreux in Reims. 236. Verfahren zur Darstellung von Krappextract für den Zeugdruck; von J. H. Woolbert in Brüssel. 237. Conservirung des Runkelrübensafts durch Kalk; von Hrn. Maumené. 237. Ueber Seifenpreise. 238. Ueber die Löslichkeit der Knochen in Wasser, bezüglich ihrer Anwendung als Düngmittel. 239. Neue Einrichtung der Abtrittgruben in Paris. 240.

Viertes Heft.

Seite

LIII. Ueber rauchverzehrende Oefen im Allgemeinen und einen neuen rauchlosen Heizapparat für Dampfkessel ꝛc.; von dem Ingenieur C. J. Duméry. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 241

Nachtrag. Bericht einer Commission der franz. Akademie der Wissenschaften über den Duméry'schen rauchlosen Heizapparat.

LIV. Capitän Ericsson's neue Lufterpansionsmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 259

LV. Mittheilungen über mehrere Gegenstände der Pariser Industrie-Ausstellung; von Hrn. Peter Rittinger, k. k. Sectionsrath. (Nachtrag.) Mit Abbildungen auf Tab. IV. 265

17. Metallschere von Richmond zu Boston. 18. Profilograph von Dumolin in Paris. 19. Schüttboden zur Aufspeicherung großer Getreidemengen in möglich kleinstem Raume, wo dieselben dennoch entsprechend gelüftet werden können; von Coninck zu Havre. 20. Continuirlich wirkender Ziegelofen von Demimuid zu Commercy.

LVI. Doppel-Backofen mit constanter Feuerung; von A. Silbermann in Breslau. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 269

LVII. Formen zum Guß von Metallröhren; von David Elder, Ingenieur zu Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 272

LVIII. Apparat zum Erhitzen der Gebläseluft, von Hrn Krafft, Ingenieur zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 276

LIX. Ueber das Vorkommen von Eisenoxyd-Oxydul in eisenreichen Schlacken; von Prof. Plattner. 279

LX. Ueber Rinmann's Grün; von Prof. Dr. Rud. Wagner. . . 282

LXI. Ueber das Kieselerdehydrat, welches man durch Zersetzung des in den Kattundruckereien gebräuchlichen Natron-Wasserglases erhält; von Hrn. E. Mathieu Plessy. 285

LXII. Verwendungen des Kali- oder Natron-Wasserglases in der Baumwollen-Färberei und Druckerei; von Wilhelm Grüne. . . . 287

LXIII. Ueber das in den englischen Färbereien und Druckereien gebräuchliche arsenfäurehaltige zinnsaure Natron. 290

LXIV. Dampffarben für den Baumwollendruck; von Karl Anton Hartmann zu Paris. 292

LXV. Ueber den sogen. Griff der Seide; von Ph. David, Seidenfärber aus Basel. 294

LXVI. Das Flavin, ein die Quercitronrinde ersetzendes Färbematerial. . 297

LXVII. Ueber die Bereitung des Blutroths und des Albumins für den technischen Bedarf; von Hrn. J. Pillans zu Paris. 298

LXVIII. Ueber Caseïn-Kitt; von Prof. Dr. R. Wagner. . . . 301

LXIX. Ueber eine Abhandlung des Hrn. Georg Ville, betreffend die Rolle der salpetersauren Salze bei der Pflanzenentwickelung, und über neue Methoden zur Bestimmung des Stickstoffs der salpetersauren Salze; Bericht von Prof. Pelouze. 303

LXX. Ueber die Erzeugung von Kohlensäuregas durch den Boden, die organischen Substanzen und die Düngerarten; von B. Corenwinder. . 306

Seite

LXXI. Ueber die Ventilation in den Seidenraupereien nach dem System von Bouvier; von Prof. Dr. Rueff in Hohenheim. 308

LXXII. Ueber die Symptome, Diagnose und den Charakter der epidemischen Muscardine (Seidenwürmerkrankheit), ferner über das Schutzverfahren gegen dieselbe; von Hrn. A. Cicconе. 311

Miscellen.

Ueber eine, lange Zeit wirksam bleibende, besonders für telegraphische Zwecke sich eignende Volta'sche Batterie von Prof. Rud. Böttger. S. 314. Ueber einen Ersatz der Statham'schen Zünder; von Prof. Rud. Böttger. 314. Benutzung des Lichtes von in Sauerstoffgas verbrennendem Schwefel oder Phosphor zur Erzeugung von Photographien; von Prof. R. Böttger. 315. Neue Methode, die Bilder in Relief zu sehen; von Prof. Zinelli. 315. Ueber Kalkmörtel und Gypsmörtel. 315 Ueber die gewalzten Bitume und Asphalte. 316. Der Zuckerrübenbau auf Kämmen in Lens bei Lille. 317. Analysen einiger Obstsorten; von Professor C. Wolff in Hohenheim. 319. Dr. Chr. Heinr. Schmidt's Wörterbuch der gesammten Bleicherei, Färberei und Zeugdruckerei. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXXIII. Ueber das Polar-Planimeter; von J. Amsler. Mit Abbildungen auf Tab. V. 321

LXXIV. Notiz über John Jones' Versuche über den Kraftbedarf zum Lochen von Kesselblechen; von C. R. Bornemann. 327

LXXV. Atmosphärischer Krahn, von Hrn. Claparède, Maschinenbauer zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. 332

LXXVI. Verbesserung an den Spindelbänken, von den HHrn. H. und R. Nightingale zu Chorley. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . 335

LXXVII. Verbindung von Glas- und Steingut-Röhren, von Hrn. Mayo zu London. Mit Abbildungen auf Tab. V. 336

LXXVIII. Verbesserungen beim Einformen der Eisenbahnstühle, von Hrn. A. Muir in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . 337

LXXIX. Zink als Baumaterial. 339

LXXX. Das Ventilationssystem des Hrn. J. M'Kinnell zu Glasgow. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 345

LXXXI. Regnault's telegraphische Sicherheitsapparate für den Eisenbahnbetrieb. Mit Abbildungen auf Tab. V. 347

LXXXII. Der Halske'sche Stromunterbrecher. Mit Abbildungen auf Tab. V. 350

LXXXIII. Ueber Verfahrungsarten, um die Empfindlichkeit der Collodiumschicht auf Glastafeln für längere Zeit zu sichern; von John Spiller und William Crookes. 352

LXXXIV. Ueber Darstellung des Aluminiums; von C. Brunner. . 357

Seite

LXXXV. Neue Probirmethode für Schwefelblei und Schwefelantimon; von Hrn. A. Levol. 362

LXXXVI. Eine Kupferbestimmung; von Dr. Th. Fleitmann. . . 366

LXXXVII. Technisch-chemische Notizen; von G. E. Habich in Kassel. . 367

1 Bemerkungen über Thieur's Verfahren, Gewebe wasserdicht zu machen. 2. Schweißmittel für Stahl. 3. Vollständige Entschwefelung der Sodalaugen.

LXXXVIII. Ueber Blutlaugensalz-Fabrication; von G. E. Habich in Kassel. 371

LXXXIX. Ueber die fabrikmäßige Darstellung der Cyanverbindungen; von Richard Brunnquell, früher technischem Dirigenten der Blutlaugensalz-Fabrik Hohenkamp bei Bremen. 374

XC. Verbessertes Verfahren der Phosphorfabrication; von Hugo Fleck. . 389

XCI. Verfahren, das Eigelb lange Zeit in frischem und flüssigem Zustande zu erhalten, so daß es in der Weißgerberei verwendbar bleibt; von Hrn. A. Mosselmann. 392

Miscellen.

Außerordentliche Leistung einer Locomotive. S. 393. Notiz über das Oberbau-System von Barlow. 393. Die unterirdische Stadtleitung in Paris, welche vom Centralbureau nach den einzelnen Telegraphenlinien führt. 393. Die Zwischendecken und Dachstühle in den Häusern zu Paris. 396. Ueber eine völlig gefahrlose Bereitungsweise des Chlorstickstoffs auf galvanischem Wege; von Prof. Rud. Böttger. 398. Ueber arsenige Säure im Vitriolöle; von J. Cameron. 398. Ueber Anwendung des Zinkvitriols zum Conserviren der thierischen Substanzen; von Hrn. Strauß-Durckheim. 399. Neue Apparate und neues Verfahren beim Abhaspeln der Seide-Cocons; von Hrn. Edm. Duseigneur. 399. Der diätetisch-medicinische Werth der Weine. 400.

Sechstes Heft.

Seite

XCII. Treppenrost für Locomotiv- und andere Dampfkessel, welchen sich Thomas Russell Crampton zu London, einer Mittheilung zufolge, am 31. März 1855 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 401

XCIII. Das Brennen von Steinkohlen in Locomotiven. 402

XCIV. Verbesserte Construction der Eisenbahnwagenräder, welche sich Alfred Krupp zu Essen, am 8. März 1855 für England patentiren ließ. . 409

XCV. Constructionsverhältnisse nach ausgeführten Locomotiven. . . . 410

XCVI. Ueber Verbesserungen in der Construction der Turbinen, nach Girard. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 412

XCVII. Verbesserungen an Zündnadelgewehren, welche sich C. E. Minié zu Paris, am 18. Mai 1855 für England patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 418

Seite

XCVIII. Methode zum Einsenken submariner Telegraphenleitungen, welche den Ingenieuren W. J. Macquorn Rankine und John Thomson am 23. Febr 1855 für England patentirt wurde. 419

XCIX. Paul Garnier's elektrische Uhren. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 423

C. Neues System elektrischer Uhren, die sich von selbst nach dem Gang der Sonne reguliren; von Th. Du Moncel. 425

CI. Ueber Lampen und Oefen zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen in chemischen Laboratorien; von Hrn. Sainte-Claire Deville. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 428

Darstellung geschmolzenen Platins, Mangans, Chroms, Nickels und Kobalts. — Schmelzen der Kieselerde.

CII. Anleitung zur Anwendung des Wasserglases; von Dr. L. C. Marquart in Bonn. 441

1. Anstrich auf Holz. 2. Anstrich auf Kalkmörtel und Steine. 3. Anstrich auf Metalle, Glas, Porzellan. 4. Verkieselung von Steinen, namentlich von Kalksteinen und solchen, welche leicht verwittern. 5. Anfertigung von hydraulischem Kalk (Roman-Cement). 6. Druck auf Papier und Geweben. 7. Das Kitten von Glas, Porzellan und Metallen.

CIII. Ueber die fabrikmäßige Darstellung der Cyanverbindungen; von Richard Brunnquell, früher technischem Dirigenten der Blutlaugensalz-Fabrik Hohenkamp bei Bremen. Mit Abbildung. auf Tab. VI. (Fortsetzung.) 452

CIV. Ueber Photogen- und Paraffin-Gewinnung; von P. Wagenmann, Ingenieur in Bonn. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 461

Miscellen.

Rittinger's neue Centrifugal-Ventilatoren. S. 464. Vergleichende Versuche, welche in der Münze zu Paris mit einem gewöhnlichen Dampfkesselofen und einem Dumery'schen rauchlosen Heizapparat gemacht wurden. 465. Bericht des brittischen Gesundheitsraths über die Einführung rauchverzehrender Oefen. 466. Bonelli's elektrischer Webestuhl. 467. Ueber den Phosphorit von Amberg; von Dr. Alexander Müller. 467. Ueber das Räuchern des Fleisches u. s. w. auf sogenanntem nassen Wege. 468.

Polytechnisches Journal.

Siebenunddreißigster Jahrgang.

Erstes Heft.

I.

Mittheilungen über die „Persia", das größte bis jetzt vollendete eiserne Dampfschiff; von Heinrich Gruner, Ingenieur.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Seit Erfindung des Compasses war in den mechanischen Geräthen und Hülfsmitteln des Seewesens für Jahrhunderte kein wesentlicher Fortschritt gemacht worden. Die Folgen jener neuen Erfindung waren so außerordentlich, daß die Mängel, welche die Schifffahrt noch umstrickt hielten, weniger bemerkbar wurden. Der Seemann jedoch und der sich nach Land sehnende Reisende hatten nur zu oft Gelegenheit bei Wochen langen Windstillen oder alles vernichtenden Stürmen die große Abhängigkeit des Menschen von der Natur zu fühlen. Erst der unsterbliche James Watt lehrte uns, die bewegende Kraft nicht wie bisher nur da zu benutzen, wo sie die Natur fertig darbietet, sondern sie für die mannichfaltigsten Anwendungen selbst zu erzeugen. Mit Bewunderung und Staunen betrachten wir das neue Leben, welches durch ihn in alle Zweige der Industrie und des Handels gezaubert ist, und wie neugestaltend seine Schöpfungen in beinahe alle Verhältnisse der Gesellschaft eingreifen; dem aufmerksamen Betrachter der Geschichte der Entdeckungen und Erfindungen kann aber eine Beobachtung nicht entgehen: es ist die, daß unter den wichtigsten bisher gemachten Erfindungen die neueren immer von geringerer Bedeutung sind als die früheren. Denken wir nur an die Erfindung des Compasses im Vergleich mit jener des Dampfschiffes; die Entscheidung, welche von beiden eine an und für sich größere genannt werden müsse, wird schwer, doch betrachten wir den Einfluß, welchen sie auf die Gestaltung der Verhältnisse der Menschheit ausübten, so muß die letztere entschieden zurücktreten, denn sie kann keine neuen Erdtheile entdecken, dadurch neue Reiche, Rivalen der alten, begründen helfen und so eine neue Völkerwanderung

hervorrufen; wohl aber vereint sie das vorher unabsehbar Getrennte fast zu einem zusammenhängenden Ganzen und bringt es uns in den Bereich einiger wenigen Tagereisen. Man kann daher die Aufeinanderfolge der Erfindungen mit ihren Wirkungen dem Baue eines Wohnhauses für die ganze menschliche Gesellschaft vergleichen, für das in frühesten Zeiten der Grund gelegt ward, später die Umfassungsmauern errichtet wurden, wogegen jetzt schon emsig am Ausbau des Ganzen gearbeitet wird. Für diesen Ausbau bildet aber die Dampfschifffahrt und ihre stete Vervollkommnung ein wesentliches Förderungsmittel.

Unter seinen Vermächtnissen hinterließ uns der große Watt die Erfindung der Dampfmaschine und ihrer Anwendung für Schiffe (des Amerikaners Fulton erstes Dampfschiff erhielt seine Maschinen in Soho, dem Etablissement von Boulton und Watt), und die Anwendung des Eisens als Baumaterial für Schiffe. Seitdem ist nichts wesentlich Neues in diesem Zweige erschienen, denn auch die Anwendung der Wasserschraube ist erst, wie wir aus den Fehlversuchen des französischen Mathematikers Poucton im Jahre 1768, sie vor Erfindung der Dampfmaschinen einzuführen, ersehen, durch Watt möglich geworden und hat bis jetzt nur unwesentliche Aenderungen in der Form und der Anordnung von Watt's Maschinen, bei deren Verwendung als Kraftmaschinen für die Schraube, bewirkt.

Ziemlich zu gleicher Zeit mit Robert Fulton machte Henry Bell vor 48 Jahren an der Mündung des Clyde seine ersten Versuche mit einem durch Dampf getriebenen Fahrzeuge. Die räumlichen Verhältnisse dieses Schiffes lassen sich daraus entnehmen, daß z. B. in der Cajüte oben drei erwachsene Personen mit einander Raum hatten; vergleichen wir mit ihm die „Persia", welche bei einer Ladungsfähigkeit von 3600 Tonnen, sehr bequeme Räumlichkeiten für 260 Cajütenpassagiere hat, so müssen wir wohl anerkennen, daß die Vermächtnisse Watt's auf rühmliche Weise benutzt worden sind.

Die „Persia" bildet eines von den Dampfschiffen der British and North American Royal Mail Steam Packet Company, deren Schiffe die Reise zwischen Liverpool und New-York in einem Zeitraum von beiläufig 10 Tagen mit solcher Pünktlichkeit zurücklegen, daß, sollte eines von ihnen nur eine Stunde über die festgesetzte Zeit ausbleiben, dieß alsbald Unruhe in der Handelswelt von London, Liverpool, Manchester ꝛc. erzeugen würde. Sie ist das größte Dampfschiff, welches bis jetzt einen See befahren hat, und unter den Schiffen dieser Compagnie das erste aus Eisen erbaute, da die brittische Regierung, in Berücksichtigung daß diese Schiffe möglicherweise zu Kriegszwecken verwendet werden könnten, früher

nicht gestattete solche Schiffe aus Eisen herzustellen — eine Ansicht, die allmählich aufgegeben ward. Schiff und Maschinen der „Persia" sind, wie alle Maschinen der übrigen Schiffe dieser Compagnie, aus den wohlbekannten Werkstätten der HHrn. Robert Napier und Söhne in Glasgow hervorgegangen und nach den Constructionen der HHrn. Napier und des Hrn. Elben, früher Dirigent des Geschäftes, erbaut. Die Dimensionen des Schiffes sind folgende (sämmtliche Angaben beziehen sich auf englisches Maaß und Gewicht):

Totallänge	390	engl. Fuß,
Länge zwischen den Perpendikeln . .	360	„ „
Breite des Rumpfes	45	„ „
Breite, gemessen über den Radkasten .	71	„ „
Durchmesser der Schaufelräder . .	41	„ „
Tragfähigkeit	3600	engl. Tonnen.

In Betreff der Angabe der Kraft mit welcher die Maschinen arbeiten, findet in England in Folge der verschiedenen gebräuchlichen Grundlagen der Berechnung, stets eine große Verschiedenheit statt. Nach der ursprünglichen, von Watt aufgestellten Regel, wobei eine Pferdekraft = 33000 Pfd. pro Minute einen Fuß hoch gehoben, angenommen ist, arbeiten diese Maschinen mit 4 bis 5000 Pferdekräften; nach der Regel aber, welche die englische Regierung zur Berechnung ihrer Maschinen festgesetzt hat, wobei die Geschwindigkeit des Kolbens stets in bestimmtem Verhältniß zum Kolbenschub und der Dampfdruck auf den Kolben constant zu 7 Pfd. angenommen ist, ohne Rücksicht darauf, wie viel beides in Wirklichkeit seyn mag, arbeiten sie mit 900 bis 1000 Pferdekräften; endlich nach dem Plan, welchen Earl of Hardewicke in seiner Bill niedergelegt hat, arbeiten sie mit 1200 Pferdekräften.

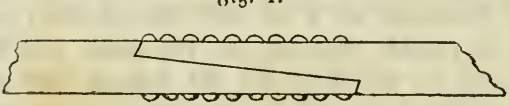
Bevor wir zur speciellen Beschreibung des Schiffes schreiten, wollen wir die Gründe angeben, weßhalb die „Persia" nicht mit einer Schraube, sondern mit Schaufelrädern als Treibapparat ausgerüstet ward. Das Hauptbestreben obiger Compagnie ist, mit ihren Schiffen als Postschiffen die Reise in möglichst kurzer Zeit zurückzulegen und dabei die zuverlässigste Pünktlichkeit einzuhalten. Ungeachtet der großen Vollkommenheit, welche die Schraubendampfer bereits erlangt haben, können sie doch die Geschwindigkeit der Schaufelraddampfer noch nicht erreichen, wenn ihnen nicht günstiger Wind zu Hülfe kommt, in welchem Falle sie allerdings letztere oft bedeutend übertreffen. Da im gegebenen Falle jedoch die große Geschwindigkeit auch zuverlässig seyn mußte, so durften solche Nebenumstände nur benutzt werden, nicht aber erforderlich seyn. Ueberdieß machte die

Anwendung der Schaufelräder die Verwendung von sogenannten Balancier-Maschinen möglich; diese Maschinen haben die Vortheile, daß 1) der Schwerpunkt des Schiffes tief zu liegen kommt, 2) sie eine längere Lenkstange gestatten, 3) die einzelnen Theile der Maschinen so angeordnet sind, daß sie sich gegenseitig das Gleichgewicht halten, folglich die Maschinen mit der kleinsten Dampfmenge aus dem Zustand der Ruhe in den der Bewegung versetzt werden können, endlich 4) daß ihre Theile bei äußerst geringem Verbrauch von Talg sich bei weitem nicht so leicht auslaufen, als in irgend einer der anderen Arten von Schiffsmaschinen. Die größten Nachtheile jener Maschinen aber, nämlich bedeutendes Gewicht und Raumerforderniß, sind bei der Bestimmung der „Persia" als Post- und Passagier-Schiff von geringerer Bedeutung.

Der Rumpf des Schiffes.

Der Rumpf des Schiffes ist vollständig von Eisen hergestellt. Der Kiel, ununterbrochen am Boden des Schiffes hinlaufend, ist aus einzelnen schmiedeisernen Balken von 35 Fuß Länge, 13 Zoll Tiefe und 4½ Zoll

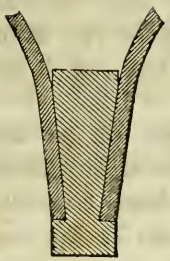
Fig. 1.



Breite zusammengesetzt, die nach der in obenstehender Fig. 1 angegebenen Weise mit einander vernietet sind. Seine aufgebogenen Enden, die Steven, sind von eisernen Balken gebildet, die bei übrigens gleichen Dimensionen 5 Zoll Breite haben und in gleicher Weise mit dem Kiel zusammengenietet sind. Rechtwinkelig auf ihn stoßen die Rippen des Schiffes oder Spanten. Sie haben im Mittel des Schiffes eine Höhe von 10 Zoll. Jede von ihnen ist aus einer ⅝ Zoll dicken Blechtafel und vier 4zölligen Winkeleisen hergestellt und zwar in der Weise, daß die äußere Begränzungscurve der Blechfläche genau nach den Linien des Schiffes gearbeitet ist und auf jeder Seite derselben an ihren beiden Begränzungscurven zwei Winkeleisen entlang laufen, so daß der Durchschnitt beistehende Fig. 2 gibt. Mit den äußern Winkeleisen der Spanten ist die aus Eisenblech hergestellte Bekleidung vernietet. Dieselbe steigt vom Kiel auf und erhebt sich bis zu den Brüstungen, fortwährend an Stärke abnehmend. Die unterste zu-

Fig. 2.

Fig. 3.



nächst an den Kiel sich anschließende Reihe der Bleche liegt am Kiel in einer Nuth, die an beiden Seiten desselben eingehobelt ist und ist hier mit ihm vernietet, wie Fig. 3 zeigt. Die Blechtafeln, welche sie bilden, sind $1^1/_{16}$ Zoll dick, die Tafeln der nächst benachbarten Reihe sind $^{15}/_{16}$ Zoll dick, diejenigen an der geladenen Wasserlinie $^3/_4$ Zoll, über derselben $^{11}/_{16}$ Zoll und die Bleche der Brüstungen haben eine Dicke von $^7/_{16}$ Zoll.

Die Bleche überlappen sich abwechselnd, nach der neuern Bauweise, wobei die Ränder eines Bleches vollständig unten liegen, während das andere mit seinen Rändern beide nach unten und oben benachbarte bedeckt; verschieden von dem gewöhnlichen sogenannten Clinker-Baue, wobei stets der untere Rand des nächst höherliegenden Bleches den oberen des benachbart tieferliegenden bedeckt. Beim Bau des Rumpfes ist in der That Alles, was Sorgfalt und Geschicklichkeit beitragen konnte um die „Persia" zu einem sichern Schiff zu machen, aufgeboten worden. Aus diesem Grunde liegen die Rippen im äußersten Vordertheile oder Bug nicht parallel den übrigen, somit rechtwinkelig zu dem Kiel, sondern parallel dem Kiel, sonach horizontal, um für den Fall eines Zusammenstoßes mit einem andern Fahrzeuge der „Persia" größere Widerstandsfähigkeit zu geben. Es ist diese Anordnung der Rippen bei diesem Schiff zum erstenmal angewendet worden. Der ganze Rumpf ist in sieben Räume getheilt, welche durch sechs wasserdichte eiserne Querwände von einander geschieden sind. Durch ein eisernes Fallthor können im Nothfall die einzigen in ihnen befindlichen Oeffnungen augenblicklich und zwar ebenfalls wasserdicht verschlossen werden. Sollte ein Fels in einen oder selbst in zwei benachbarte Räume zugleich eindringen, so würde, wenn in Folge des verursachten Lecks diese Räume mit Wasser angefüllt würden, doch durch die übrigen Räume dem Fahrzeug Leichtigkeit genug bleiben, um es flott zu erhalten.

Neben diesen Querwänden sind es sechs eiserne Balken, welche die vollständige Festigkeit des Schiffes herstellen. Da der Maschinenraum sich in einer Länge von 115 Fuß ausdehnt und hier keine eisernen Querwände gestattet, erschien es rathsam, an ihrer Stelle diese Balken anzubringen. Sie sind sämmtlich aus vier Blechwänden hergestellt, die durch vier Winkeleisen mit einander verbunden sind. Zwei von ihnen sind in einer Höhe von 16 Fuß und etwa gleich weit vor und hinter dem Mittel des Schiffes angebracht, 39 Fuß von einander entfernt stehend. Zwei andere von gleichen Dimensionen befinden sich im Niveau des obern Decks, einer 24 Fuß vor, der andere 9 Fuß hinter dem Mittel des Schiffes.

Zur Festigkeit des Schiffes und Unterstützung der Radkasten sind endlich noch zwei Balken vorhanden, ebenfalls im Niveau des obern Verdecks, und zwar der eine 4½ Fuß vor, der andere 10 Fuß hinter dem Mittel des Schiffes; diese beiden Balken sind 1 Fuß 9 Zoll hoch und 2 Fuß 3 Zoll breit.

Nach demselben Princip, welches Scott Russel für sein im Bau begriffenes großes Schiff „Great Eastern" anwendet, nämlich die Bildung eines festen Doppelschiffes, sind die wasserdichten Güterräume hergestellt; dieselben bestehen in einer Reihe von Behältern, jeder etwa 72 Fuß lang, 16 Fuß weit und 20 Fuß tief, welche an und für sich eine bedeutende Fracht flott zu erhalten vermögen. — Die Linien des Schiffes sind sehr leicht und schön und lassen eine große Geschwindigkeit erwarten. Für die Symmetrie womit das Schiff gebaut ist, spricht die Thatsache, daß es, allein betrachtet, kleiner erscheint als es in der Wirklichkeit ist, und erst im Vergleich mit anderen Fahrzeugen seine großen Verhältnisse augenscheinlich werden.

Die Verdecke.

Das Schiff hat zwei eigentliche Verdecke, ein Hauptverdeck und ein oberes Verdeck. Getragen sind diese von eisernen Balken, welche 3 Fuß von einander abstehen, vom Bug bis Stern rechtwinkelig zum Kiel stehend, sich regelmäßig wiederholen und, indem sie so die beiden Wände des Schiffes verbinden, wesentlich zu dessen Festigkeit beitragen. Diese Balken sind je aus 3 Theilen zusammengesetzt, nämlich aus dem eigentlichen Deckbalken von 10 Zoll Höhe und aus zwei zu beiden Seiten seines obern Randes angenieteten 3zölligen Winkeleisen. Auf diesen Balken ruhen die das Verdeck bildenden Holzbohlen. Das untere oder Hauptdeck wird durch den Maschinenraum unterbrochen, was hier die oben beschriebenen eisernen Balken an die Stelle der fehlenden Deckbalken nöthig macht. Die beiden Hälften, in welche das Hauptdeck somit zerfällt, sind durch zwei schmale Gränzwege, welche außerhalb des Maschinenraumes zu jeder Seite desselben hinlaufen, in Verbindung gesetzt, so daß der Reisende von einem Ende des Verdecks zum andern gelangen kann, ohne genöthigt zu seyn deßhalb auf das obere Deck zu steigen.

In einer Höhe von 8½ Fuß über dem Hauptdeck befindet sich das obere Verdeck, welches sich über die ganze Länge des Schiffes ununterbrochen ausdehnt, und nur eine verhältnißmäßig kleine Oeffnung oder Luke direct über den Maschinen für die Wege der Kurbeln erhalten muß.

Zu diesen beiden eigentlichen Verdecken kommt noch ein drittes, welches durch das Dach sämmtlicher auf dem Hauptverdeck stehenden Cajüten ge-

bildet wird und sich von Stern bis Bug des Schiffes ausdehnt. Es gewährt somit einen ununterbrochenen Spaziergang von 370 Fuß Länge und verbindet damit den großen Vortheil einer in Folge seiner höheren Lage weiten und ungestörten Aussicht auf das Meer. Hinsichtlich der Breite dehnt sich dieses Verdeck fast über die ganze Breite des Schiffes aus und läßt nur die an den Seiten des darunter liegenden Salons hinführenden Wege unbedeckt.

Die Cajüten.

Auf dem untern oder Hauptdeck befinden sich sämmtliche Schlafgemächer, die in zwei äußeren und zwei inneren Reihen neben einander hinlaufen, welche Reihen wiederum durch zwei fortlaufende Gangwege geschieden sind; außer ihnen sind auf diesem Verdecke noch eine Damen- und darneben eine Herrencajüte, beide sehr elegant eingerichtet, für diejenigen Reisenden, welche es vorziehen sich näher dem Mittelpunkte des Schiffes aufzuhalten.

Die beiden äußeren Reihen der Schlafcajüten erhalten ihr Tageslicht durch runde, in den Seiten des Schiffes befindliche Fenster; die inneren durch gleiche von der Decke der Cajüte, die hier unter den Sofas des darüber liegenden Salons angebracht sind. Diese Gemächer, meistens zwei bis drei Betten enthaltend, sind allen Ansprüchen der Bequemlichkeit entsprechend ausgestattet. Sie, wie alle übrigen Räume des Schiffes, können durch Dampf geheizt werden; für den erforderlichen Luftwechsel ist besonders Sorge getragen und selbst mit fließendem Wasser sind sie sämmtlich versehen. Je zwei benachbarte Cajüten werden durch eine gemeinschaftliche, in einem verschlossenen Raum hängende Lampe erleuchtet.

Das ganze obere Verdeck ist mit Cajüten und Räumlichkeiten besetzt, die nur den zum Gehen eben erforderlichen Raum frei lassen. Am äußersten hintern Ende des Schiffes liegt der Rauchsalon; darneben Cajüten für Capitän und Officiere, von denen aus das Schiff vollständig übersehen werden kann. Hieran schließt sich der große Salon, welcher 60 Fuß lang, 20 Fuß weit und 8 Fuß hoch ist und worin bequem 170 Personen zu gleicher Zeit speisen können. Der ganze Salon macht mehr den Eindruck eines stattlichen Prunkzimmers als einer Schiffscajüte. Die sich an ihn reihenden Küchen, Vorrathsräume ꝛc. nehmen allein einen Flächenraum von etwa 300 Quadratfuß weg. Auf dem Vordertheile des Schiffes befinden sich die Zimmer für die Maschinenführer, ein zweiter großer Salon und die Räume für das Schiffsvolk, wie gewöhnlich in der Spitze des Schiffes. — Ueber die Tischler-, Zimmermanns-, Bäcker- und Fleischer-

werkstätten der „Persia", über die in ihr befindlichen Badräume, Eishäuser und Aehnliches verbreite ich mich hier nicht näher; um jedoch einen Begriff ihrer auch in dieser Beziehung großartigen Ausstattung zu geben, führe ich an, daß dieses schwimmende Hotel nicht weniger als 400 Tischtücher, 4600 Handtücher, 800 Kopfkissen, 1600 Betttücher, 400 gesteppte Decken und 1200 andere Bettdecken mit sich führt.

In den oben angegebenen Räumen bietet das Schiff ein Unterkommen für 260 Reisende (Cajütenpassagiere) und darneben für das Schiffsvolk, welches aus 170 Mann besteht, nämlich:

1) in der Seemannsabtheilung:
6 Officiere, 54 Matrosen, 1 Arzt, 1 Zahlmeister, 1 Zimmermann und 1 Tischler,

2) in der Maschinenabtheilung:
8 Maschinenführer, 54 Feuerleute,

3) in der Bedienung:
8 Köche und 36 Kellner.

Wir wenden uns nun zu den Mechanismen des Schiffes und beabsichtigen dabei besonders die Dampfmaschinen mit Hülfe der beigefügten genauen Maaßstabzeichnung einer nähern Betrachtung zu unterwerfen. Zuvor sey noch bemerkt, daß die „Persia", trotz ihrer kräftigen Maschinen, doch befähigt ist im Nothfalle auch ohne deren Hülfe, bloß mit ihren Segeln die Reise zurückzulegen. Sie hat drei Masten, welche allerdings klein sind im Verhältniß zu ihren übrigen Dimensionen, da deren Thätigkeit nur in außergewöhnlichen Fällen in Anspruch genommen wird; obgleich dieselben aber nur als Barke aufgetakelt sind, hat ihre Hauptsegelstange oder Hauptraa doch eine Länge von 76 Fuß. Die unteren Raaen können erforderlichenfalls auf das Verdeck herabgelassen werden.

Der Steuerungsmechanismus

hat die gewöhnliche Einrichtung. An der 8 Zoll starken verticalen Ruderwelle sitzt ein großes Radsegment, an dessen beiden Enden die beiden gegen einander laufenden Ketten befestigt sind. Zwei Treibketten sind dabei so angebracht, daß die Ketten auf dem Radsegment fortwährend straff erhalten werden. Durch zwei feste Leitrollen werden die Ketten vom Radsegment auf das Steuerrad geleitet, welches mit einem kürzeren oder längeren eisernen Kreuzschaft regiert wird, letzteres bei stürmischem Wetter. Solcher Steuerräder hat das Schiff zwei, von denen eines nahe dem Stern auf dem oberen Verdeck steht, das andere aber in der Mitte des Schiffes auf dem obersten sogenannten Sturmverdeck; von ihnen kann je

das eine oder andere nach Erforderniß mit gleichem Erfolge benutzt werden. Bei jedem der Steuerräder steht ein Compaß und außer diesen beiden hat das Schiff einen dritten auf der Spitze des Besanmastes, welcher dadurch den localen Einflüssen des Eisens des Schiffes möglichst entrückt ist. Um diesen Zweck noch vollständiger zu erreichen, ist die gesammte Ausrüstung dieses Mastes aus Messing und Kupfer hergestellt. Der Compaß selbst aber, welcher nun hauptsächlich zur Berichtigung der beiden anderen Schiffscompasse dient, hat die Einrichtung eines gewöhnlichen Landcompasses, indem er sich frei in seinem Behälter drehen kann.

Kessel und Maschinen.

Der Maschinenraum erstreckt sich in der Mitte des Schiffes bei einer durchgehenden Breite von 45 Fuß und einer Höhe von 32 Fuß in einer Länge von 115 Fuß. Dieser allerdings bedeutende Raum ist von acht Kesseln und zwei Maschinen eingenommen, und zwar sind dieselben in der Weise aufgestellt, daß die beiden Maschinen in der Mitte des Raumes stehen, die Längenachsen einer jeden parallel dem Kiele, und an jedem Ende des Raumes eine Gruppe von vier Kesseln. Von den vier Kesseln einer Gruppe stehen je zwei dicht neben einander, nur etwa 12 Zoll Zwischenraum lassend; ihnen gegenüber, die Rücken nach der Wand des Schiffes gekehrt, stehen die beiden anderen Kessel in einer solchen Entfernung von den beiden ersten, daß ein 12 Fuß breiter Feuerungsraum zwischen ihnen hinläuft. Die Kessel selbst haben die unter dem Namen der „Schiffsröhrenkessel" bekannte Einrichtung. Entlang des Maschinenraumes laufen die Kielschwinnen der eiserne Unterbau für Maschinen und Kessel, mit welchem dieselben durch starke Fundamentschrauben verbunden sind; und unter den Kesseln, also auf dem Boden des Schiffes, liegen die Kohlenbehälter, welche 1400 Tonnen Kohlen aufnehmen können, von denen der Berechnung nach täglich etwa 120 Tonnen verbraucht werden. Die Kessel haben alle gleiche Höhe, nämlich 19 Fuß, und gleiche Tiefe, 9 Fuß 10 Zoll; ihre Längen sind verschieden, wegen der Stellung der Schornsteine, welche durch die Anordnung der Räume auf den Verdecken vorgeschrieben war. Von den vier Kesseln der vorderen Gruppe ist jeder 16 Fuß 9 Zoll lang und hat fünf Feuerungsplätze; von denen der hinteren Gruppe haben zwei gegenüberstehende bei einer Länge von 20 Fuß sechs Feuerungsplätze, die anderen beiden bei 13 Fuß 6 Zoll Länge, je vier Feuerungsplätze, so daß die Gesammtsumme der Feuerungsplätze vierzig ist. Die Rostfläche einer jeden Feuerung ist 6 Fuß 6 Zoll lang und 2 Fuß 9 Zoll breit, mithin ihr Flächeninhalt in allen acht Kesseln

= 715 Quadratfuß. Die Höhe einer Feuerung vom Boden des Aschenloches bis zur Decke derselben ist 5 Fuß 2 Zoll.

Die Anzahl der Röhren in jedem der Kessel mit 5 Feuerungsstellen ist 380, in jedem der Kessel mit 6 Feuerungsstellen ist sie 450
und in jedem Kessel mit 4 „ „ „ 300
ihre Gesammtsumme beträgt somit: 3020 Röhren.

Die Entfernung zwischen den Mittelpunkten zweier Röhren ist:
horizontal gemessen $4^5/_8$ Zoll,
vertical gemessen $4^3/_4$ Zoll.
Der Durchmesser der Röhren ist 3,5 Zoll,
die Länge „ „ „ 6 Fuß 6 Zoll,

die gesammte Heizfläche in den 3020 Röhren ist somit 17863,3 Quadratfuß. Zu je einer Gruppe von vier Kesseln gehört ein gemeinschaftlicher Dampfkasten, der die Hälse der Kessel vereinigt und auf welchem der Schornstein steht. Jeder der beiden Dampfkasten ist 10 Fuß hoch, aus ihnen wird mittelst eines Schlußventils der Dampf für die Maschinen entnommen. Es hat diese Anordnung besonders den Vortheil, daß das Mitführen von Wassertheilchen mit dem Dampfe, wozu der niedrige Dampfraum in Schiffsröhrenkesseln besonders Anlaß gibt und welches die schwankende Bewegung der Kessel noch begünstigt, dadurch in hohem Grade verhindert wird. An dem obersten Theile eines jeden Kessels sind zwei Sicherheitsventile angebracht, von denen stets eines durch die Regierungsbeamten in einem Behälter abgeschlossen gehalten wird. Der Flächeninhalt eines jeden Ventiles beträgt etwa 0,005 der Rostfläche des Kessels und das Ventil selbst ist nur bis 20 Pfd. Druck pro 1 Quadratzoll beladen.

Die beiden Schornsteine haben je 45 Fuß Höhe und 7 Fuß 6 Zoll Durchmesser.

In Folge des Salzgehaltes des in den Kesseln verwendeten Seewassers, welcher im atlantischen Ocean etwa 3,5 Procent beträgt, wird ein häufiges Ausblasen des Wassers aus den Schiffskesseln nöthig, um den Niederschlag der Salze an den Kesselwänden und zwischen den Röhren so gering als möglich zu machen. Dadurch geht durchschnittlich der vierte Theil des eingebrachten Speisewassers weg und sonach ein bedeutender Betrag von Hitze verloren. Bei so vielen Kesseln als hier, ist dieser Verlust besonders beträchtlich, und man hat deßhalb Sorge getragen, durch Refrigeratoren soviel Wärme als möglich zurückzuhalten. Das heiße ausgeblasene Kesselwasser wird nämlich genöthigt durch cylindrische Kupfergefäße zu passiren, die zahlreiche enge kupfernen Röhren enthalten, durch welche andererseits das aus dem Heißwasser-Reservoir des Condensators

entnommene Speisewasser vor seinem Eintritt in den Kessel gepumpt wird. Da das Ausblasewasser eine Temperatur von beläufig 104° C., das Speisewasser eine solche von etwa 38° C. hat, so wird in der That ein beträchtlicher Theil der Wärme conservirt.

In Betreff der Maschinen sind bereits die Gründe erwähnt worden, welche zur Wahl gerade dieser Art bewogen haben. Sie haben die Einrichtung der von Watt erfundenen Niederdruckmaschinen, die als Schiffsmaschinen mit an den Seiten liegenden (anstatt der bei Landmaschinen oberhalb liegenden) Hebelbäumen versehen sind; und als solche Balanciermaschinen (Side-lever Engines) sind sie wohl den meisten unserer Leser so bekannt, daß sie keiner näheren Beschreibung bedürfen.

Die beigefügte genaue Maaßstabzeichnung (Fig. 1 Tab. I) stellt die Maschinen des Schiffes „Arabia" derselben Compagnie dar, und möchte wohl aus dem Grunde willkommen seyn, weil die vorliegenden Maschinen sich bei ihrer Anwendung auf den Schiffen jener Compagnie ausgezeichnet bewährt haben. Die Maschinen der „Arabia" sind vollständig übereinstimmend und proportional mit denen der „Persia" gebaut; der einzige Unterschied liegt im Cylinder, indem der innere Durchmesser desselben bei der „Persia" 100 Zoll und der Kolbenschub 10 Fuß beträgt.

Die Hauptdimensionen der Maschinen der „Persia" sind:

Durchmesser der Cylinder	100 Zoll
Kolbenschub	10 Fuß,
Durchmesser der Schaufelräder	40 Fuß,
Länge der Schaufeln	10 Fuß,
Tiefe der Schaufeln	3 Fuß.

Die Zeichnung stellt im Längendurchschnitt der Maschine eine innere Ansicht von Cylinder, Ventilkasten, Condensator, Luftpumpe, Heißwasserreservoir und Luftgefäß dar, mit äußerer Ansicht der Kurbelwelle mit ihren Trägern und Diagonalsäulen, Lenkstange ꝛc., und zeigt die Wege der Kurbel, Seitenhebel, Geradführung, Schieber- und Expansionsventil-Hebel in punktirten Linien. (Dabei steht der Kolben auf dem Ende des ersten Drittels seines Herabweges.)

A ist die Grundplatte, B der Cylinder, B^1 der Cylinderdeckel und die Stopfbüchse, B^2 der obere Dampfweg, B^3 der untere Dampfweg, B^4 der Kolben, B^5 Kolbenringe und Federn, B^6 Kolbendeckring, B^7 Kolbenstange, B^8 Kreuzhaupt der Kolbenstange.

C Schieberventil, C^1 Ventilkasten, C^2 Deckel und Stopfbüchse desselben, C^3 Facette-Kuppelung, C^4 Dichtung desselben; C^5 Expansionsventil-Kasten, C^6 Dampfröhre.

D Condensator, D^1 Condensatorweg vom obern Theil des Cylinders, D^2 deßgleichen vom untern Theil; D^3 Weg zur Luftpumpe.

E Einspitzrose, E^2 die Ventilwelle; F Luftpumpe, F^1 Deckel und Stopfbüchse derselben, F^2 Kolben, F^3 Kolbenventil derselben, F^4 Ausflußventil, F^5 die Ausflußventil-Führungsstangen, F^6 Einströmungsventil der Luftpumpe, F^7 deren Kolbenstange, F^8 deren Kreuzhaupt, F^9 deren Führungsstangen. G Heißwasserreservoir, G^1 dessen Luftraum, G^2 dessen Ausflußröhre, G^3 dessen Luftröhre.

Die Speisepumpe und Bodenpumpe sind in der Zeichnung nicht sichtbar; von letzterer sieht man nur bei I den Kolben. K Mittelpunkt der Seitenhebel, L Seitenhebel, M Lenkstange, M^1 deren Kreuzverbindungsstück, M^2 deren Verbindungsglieder. N Kurbel, N^1 Kurbelstift, N^2 Kurbelwelle. O Lagerstuhl für die Kurbelwellenlager, O^1 Kurbelwellenlager-Deckel, O^2 deren Schrauben und Muttern, O^3 deren Oelbecher. P Säulen zur Unterstützung der Kurbelwellenlager, P^1 deren Fußlager, P^2 Säulenstützen, P^3 Säulenkreuzstützen. Q Diagonalstützung, Q^1 und Q^2 Diagonalstützen. R Geradführung, R^1 deren Radialhebel, R^2 deren Radialstangen, R^3 deren Verbindungsstangen. S Schieberventilwelle, S^1 deren Hebel, S^2 deren Lager, S^3 deren Verbindungsglieder, S^4 deren Spindel, S^5 deren Geradführung, S^6 deren Gegengewicht, S^7 zu letzterem gehöriger Hebel. T Expansionsventil, T^1 dessen Welle mit Hebeln, T^2 dessen Ausrückhebel, T^3 Expansionsscheibe auf der Kurbelwelle, T^4 deren Rolle mit Gegengewicht und Hebel, T^5 deren Verbindungsstange. U Welle des Steuerungsrades der Maschine; W Ausblaseventil, W^2 Ausblaserohr. X und X^1 sind Ventile für den Austritt des Wassers welches sich etwa im Cylinder angesammelt hat.

Nachdem wir nun das Schiff mit seinen Haupttheilen näher betrachtet haben, und dabei die ungemein schweren Massen, welche sich als eisernes Eingeweide in ihm befinden, kennen lernten, wird es passend seyn, einiges über das Totalgewicht und die Geschwindigkeit des Schiffes zu erwähnen. Das Gewicht des vollendeten Rumpfes allein, nachdem derselbe vom Stapel gelaufen war, jedoch noch nicht die Maschinen in sich hatte, betrug 2200 Tonnen; mit den Maschinen und vollständig geladen, hat das ganze Schiff ein Gewicht von 5400 Tonnen oder 108000 Centner, wobei es 23 Fuß tief im Wasser gehen wird.

Die Geschwindigkeit der „Persia" kann bis jetzt nur nach einer kurzen Probefahrt, die auf einer genau abgemessenen Strecke zwischen zwei Leuchtthürmen vorgenommen wurde, geschätzt werden, da sie von ihrer ersten Reise nach New-York noch nicht zurückgekehrt ist. Bei einem Drucke von 20 bis 21 Pfd. auf 1 Quadratzoll legte sie mit Leichtigkeit 18½ eng-

lische Meilen in einer Stunde zurück, wobei die Schaufelräder $17^3/_4$ bis 18 Umdrehungen in einer Minute machten. Die Entfernung zwischen den genannten beiden Leuchtthürmen beträgt 175 Knoten oder 203 englische Meilen gleich 42 deutschen Meilen, welche sie in 10 Stunden 43 Minuten durcheilte. Dabei muß bemerkt werden, daß während der Fahrt für etwa $^3/_4$ Stunden die Geschwindigkeit der Schaufelräder auf 14 Umdrehungen pro Minute verringert wurde, während sie im übrigen durchschnittlich 18 Umdrehungen machten. Ebenso wurde durch begegnende Fahrzeuge Zeit verloren, welche im Ganzen einer halben Stunde Aufenthalt entsprechen dürfte. Dessen ungeachtet war die Kürze der Fahrzeit außerordentlich, denn letztere ist hier um 5 Stunden geringer als durchschnittlich bei andern Fahrzeugen.

Schließlich sey es uns gestattet einige Worte über das vom Stapellaufen der „Persia" beizufügen. Man wagte es, diese Eisenmasse von damals 2100 Tonnen Gewicht in einen Strom, welcher kaum zweimal so breit als das Fahrzeug lang ist, frei vom Stapel laufen zu lassen, wobei Alles vollkommen nach Wunsch ausfiel.

Der Unterbau für das Ablaufen des Schiffes hatte die für diese Zwecke übliche Anordnung, bestehend aus starken Holzblöcken unter dem Kiel, auf welche die 500 Fuß langen hölzernen Gleitbahnen zu beiden Seiten des Schiffes gelagert waren, der Stern des Schiffes 200 Fuß von ihrem dem Wasser zugekehrten Ende entfernt. Auf ihnen lag die sogenannte Wiege, nämlich der während des Ablaufens directe Unterbau des Schiffes, dessen Gleitflächen, auf den Gleitbahnen ruhend, mit der ganzen Last des Schiffes auf diese drücken, da das ganze Schiff vollkommen in der sogenannten Wiege liegt, sein Kiel frei über den Erdboden hinlaufend; die Gleitflächen der Wiege waren 225 Fuß lang und 18 Zoll breit, so daß die gesammte gleitende Unterstützungsfläche 675 Quadratfuß betrug und der Druck auf 1 Quadratfuß sonach $3_{/109}$ Tonnen erreichte. Die Steigung der Gleitbahnen betrug $^1/_2$ Zoll auf 1 Fuß, ihr Neigungswinkel war somit $= 2^0\ 23'$, und sie wuchs an ihrem dem Strome zugekehrten Ende zu $^9/_{16}$ Zoll an. Die Bahnen waren aus gut getrocknetem Holz hergestellt und über ihre ganze Ausdehnung mit einer $^1/_4$ Zoll dicken Schicht von geschmolzenem Talg und einer dünnen Lage von flüssiger Seife bedeckt. — Aus obigen Angaben ergibt sich der Normaldruck auf die Bahnen zu 2098 Tonnen, der abwärts gerichtete Druck parallel den Bahnen zu 86,1 Tonnen. Da das Schiff, nachdem der letzte Keil unter dem Kiel ausgeschlagen war, ohne äußere Einwirkung sich freiwillig auf den Bahnen in Bewegung setzte, so finden wir, daß der Reibungscoefficient in diesem Falle nicht größer als $0_{,04}$ ange-

nommen werden kann. Das Schiff lief mit einer Geschwindigkeit von etwa 11½ Fuß pro Secunde die Bahnen hinab. — Da sich die Wiege nicht über die ganze Länge des Schiffes erstreckte, sondern etwa 60 Fuß an jedem Ende des Schiffes nicht unterstützt waren, so war es nöthig, das Einsinken des Buges des Fahrzeuges in den Ufergrund, nachdem der Stern, welcher voran lief, bereits im Wasser und die Gleitbahnen zu Ende waren, zu verhindern; dieß ward erreicht durch eine Reihenfolge von sechs gußeisernen Blöcken, etwa 5 Zoll dick, die in der Mitte des Stapels auf starke Kreuzbäume aufgelagert waren. Auf sie fiel das Schiff nach Beendigung der Gleitbahnen und führte so den Rest des Laufes auf seinem Kiele aus. Da bei früheren gleichen Gelegenheiten diese gußeisernen Blöcke gewöhnlich in der Mitte gebrochen waren, obgleich die ganze Begründung sich gut erhalten hatte, so ward der Vorschlag gemacht, sie mit einem ⅜ Zoll dicken Eisenblech zu bedecken, um so den Einfluß der Hitze, erzeugt durch die Reibung des Kieles, abzuleiten, und die Ausführung zeigte guten Erfolg, denn die Blöcke blieben dieses Mal unversehrt.

Um ein Anlaufen des Sternes des Schiffes an das gegenüberliegende Ufer des Clyde zu verhüten, war es nöthig die Bewegung des Schiffes nach seinem Ankommen im Wasser aufzuhalten; dazu wurden zwei Anker des Schiffes, jeder von 2½ Tonnen Gewicht, in den Grund gesenkt mit zwei an ihnen befestigten Platten, im Ganzen etwa 8 Tonnen wiegend. Ketten von 2½ Zoll Durchmesser liefen von ihnen nach beiden Seiten des Schiffes, wo sie an dasselbe befestigt waren, und nachdem das Schiff im Wasser angekommen war und die Anker mit den Platten im Erdboden 56 Fuß weit nachgewühlt hatten, spannten sich die Ketten und brachten mit anscheinend größter Gemächlichkeit den schwimmenden Koloß unter dem frohen Hurrah der Tausende anwesender Zuschauer zur Ruhe.

II.

Verbesserter Dampfkolben; von G. Krauß.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Von der Ansicht ausgehend, daß die größtmögliche Leistung einer Locomotive, auch bei der besten Construction, hauptsächlich bedingt ist durch zweckmäßig construirte, stets vollkommen dicht schließende und möglichst

wenig Reibung erzeugende Kolben, war ich bestrebt die bisherigen Kolben, welche dieser Anforderung nicht genügend entsprechen, zu verbessern.

Ehe ich in Nachfolgendem die Construction des von mir verbesserten Dampfkolbens beschreibe, will ich zur bessern Verständigung die Mängel der jetzigen für Locomotiven beinahe allgemein angewendeten anführen. Diese Kolben bestehen nämlich aus zwei, zwischen einem Piston dampfdicht eingeschlossenen gußeisernen Ringen, welche an einer Stelle geöffnet sind; hier ist ein Keil eingepaßt, der in Verbindung mit einer Stellschraube den Druck einer geschlossenen Kreisfeder auf den Kolbenring überträgt und so den dichten Schluß des letztern an der Cylinderwand bewirkt. Die Nachtheile dieser Kolben sind nun folgende:

1) Da das Material sowohl des Kolbenringes als auch des Cylinders aus Gußeisen besteht, so ist wegen der gleichartigen Masse der beiden reibenden Gegenstände eine große Reibung und hiemit eine starke Abnützung beider verbunden.

2) Dadurch daß der dichte Schluß der Kolbenringe an der Cylinderwand durch eine Stellschraube bedingt ist, vermindert sich die Spannung und hiemit der dichte Schluß in dem Maaße, als die Abnutzung fortschreitet; es ist also von Zeit zu Zeit ein Nachspannen der Kolbenringe erforderlich, was bei manchen Kolben oft alle vier Wochen nothwendig wird.

3) Wird das Nachspannen der Kolbenringe nicht von einem zuverlässigen Arbeiter und auf die genaueste Weise vollzogen, so ist entweder der Schluß an der Cylinderwand nicht dicht genug, d. h. die Spannung des Ringes widersteht dem Drucke des Dampfes nicht, oder es wird der Ring zu fest gespannt, womit wiederum eine vergrößerte Reibung und eine dadurch bedingte stärkere Abnutzung verbunden ist.

Die Anwendung einer Stellschraube hat ferner den Nachtheil, daß sie und hiemit auch Keil, Ring und Feder loswerden können, welches, wie dieses schon mehrmal vorgekommen ist, die Beschädigung von Kolben und Cylinder herbeiführt. Daß ein öfteres Erneuern der Kolbentheile und zeitweises Ausbohren der Cylinder mit diesen Uebelständen verbunden ist, bedarf kaum der Erwähnung.

4) Obwohl die Bewegung der Kolbenringe um ihre Achse eine allgemeine Regel seyn sollte, so wird diese doch bei Anfertigung von Kolben wenig beachtet. Der fire Stand der Kolbenringe bewirkt, daß sich die Cylinder oval auslaufen, und besonders ist jene Stelle wo der Keil sitzt, eine der nachtheiligsten.

Der Ursprung alles Uebels bei den Dampfkolben für Locomotiven ist der, daß die Maschinen oft stundenlange Strecken, ohne Dampf, also

mit trockenen Cylindern, laufen müssen. Die Kempten-Lindauer Bahnstrecke hat eine 14 Stunden lange, fast immer einprocentige Steigung, wo bei der Thalfahrt, mit Ausnahme der Bahnhöfe, die Locomotiven nicht zu arbeiten brauchen. Hier äußerten sich die angeführten Uebelstände am fühlbarsten, und es war dringend nothwendig denselben abzuhelfen.

Um den erwähnten Mängeln der Dampfkolben abzuhelfen, wurde für die Kolbenringe ein anderes Material verwendet; ferner wurden jene Theile aus dem Kolben entfernt, welche dem Loswerden unterworfen sind; überdieß den Kolbenringen eine selbstthätige Spannung gegeben und dadurch das Nachspannen derselben beseitigt; endlich wurden die Kolbenringe so construirt, daß sie sich um ihre Achse drehen können.

Als Material zu den Kolbenringen habe ich Compositionsmetall genommen. Das ist nun zwar nichts Neues, derartige Kolbenringe wurden schon längst gemacht, man ist aber wegen ihrer geringen Haltbarkeit in den meisten Fällen wieder davon abgekommen. Die Dauerhaftigkeit habe ich jedoch dadurch erzielt, daß ich in den Compositionsring eine starke gerippte Stahlfeder eingießen ließ.

Die Construction besagter Kolben ist aus Fig. 3 und 4 ersichtlich. Fig. 3 stellt den Querschnitt der beiden im Piston befindlichen Kolbenringe am Sitze des Keils eines derselben in natürlicher Größe dar. Fig. 4 zeigt die Lage der beiden Kolbenringe bei abgehobenem Pistondeckel und die Stellung und Verbindung der eingelegten Federn im vierten Theil der natürlichen Größe. Der Theil des Kolbenringes, welcher aus Compositionsmetall besteht, ist mit a bezeichnet; d ist die zur Verstärkung desselben dienende miteingegossene Stahlfeder, b die die Spannung des Kolbenringes erzeugende eingelegte Stahlfeder. Der Druck der letztern äußert sich theils in der inneren Peripherie des Kolbenringes, theils wird er durch den Stift f und den Keil c auf den Ring übertragen. Dieser in der Feder b befestigte Stift dient noch dazu, die unverrückbare Verbindung mit dem correspondirenden Kolbenringe zu bewerkstelligen. Da man darauf zu sehen hat, daß die Keilöffnungen beider Ringe nicht zusammen zu stehen kommen, so wurde eines der Enden der geöffneten Feder b radial eingebogen, so daß die Drehung des Kolbenringes um etwa $\frac{1}{6}$ der Peripherie stattfinden kann. Um endlich die Abnutzung der Ringe, da wo sie sich gegenseitig berühren, zu verhindern, ist bei einem derselben in die Berührungsfläche ein Ring n eingelöthet, dessen Querschnitt in Fig. 3 sichtbar ist, und der aus Kupfer oder Messing gefertigt seyn muß. Zur Erhaltung des Kolbenpistons in der Cylinderachse ist ein Eisenstück e am untern Theile desselben passend eingelegt.

Die Herstellung der Kolbenringe ist sehr einfach. Man bedarf hiezu einer schmiede- oder gußeisernen zerlegbaren Form, deren hohler Raum den Dimensionen des Ringes entspricht. Die vorher, nach der in der Zeichnung ersichtlichen Form abgedrehte und verzinnte Feder d wird in die Form gespannt, das Ganze angewärmt und der Guß vollzogen. Die Mischung des hiezu verwendeten Compositionsmetalls richtet sich nach der Dichtigkeit der Cylindermasse. Für weiches Gußeisen habe ich eine Zusammensetzung von 80 Th. Zinn, 16 Th. Antimon und 4 Th. Kupfer oder Glockenmetall am zweckmäßigsten gefunden.

Bei Anwendung dieser Kolbenringe ist es von Vortheil, die Cylinder vorerst auszubohren, wenn sie nicht vollkommen rund seyn sollten.

Die Vortheile, welche beschriebene Kolben bieten, sind nebst der Beseitigung aller erwähnten Mängel, große Dauerhaftigkeit und Einfachheit; die Folgen derselben sind äußerst geringe Reparatur, erhöhte Leistungsfähigkeit der Maschine und eine auffallende Ersparniß an Brennmaterial. Eine der hiesigen Locomotiven, welche schon seit 10 Monaten mit solchen Kolben versehen ist, ergab eine Brennmaterialersparniß von 33 Proc., entsprechend dem Verbrauche von 11,7 Kubikfuß nicht geschichteten Torfes per Wegstunde, bei einer Arbeitsleistung von 3000 Ctr. Bruttobelastung und 7 Stunden Geschwindigkeit auf einer Bahnstrecke mit über die Hälfte einprocentiger Steigungen.

Bei solchen günstigen Erfahrungen wurde denn auch von der Betriebsverwaltung der bayerischen Staatsbahnen die Anfertigung der Kolbenringe nach oben beschriebener Construction für sämmtliche Maschinen angeordnet. Diese Construction ist aber nicht bloß für Locomotiven, sondern für alle Dampfmaschinen und überhaupt wo Metallkolben angewendet werden können, zu empfehlen.

III.

Ueber den hydraulischen Stempelhammer mit Federung von zusammengepreßter Luft, welchen die HHrn. Guillemin und Minary, Maschinenbauer zu Casamène bei Besançon, erfunden und ausgeführt haben; vom Bergingenieur Résal.

Aus den Annales des mines, 5te Reihe, Bd. VII S. 507.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Der Dampf-Stempelhammer bietet gegen die Hämmer mit Helmen, die er seit mehreren Jahren in sehr vielen Fällen ersetzt, den Vortheil dar, daß man damit fast mathematisch genaue Resultate erlangen kann. Er gestattet dem Schmiede: 1) während des Verlaufs der Umgestaltung einer metallischen Masse, welche wandelbare auf einander folgende dynamische Wirkungen erheischt, in jedem Augenblick und innerhalb gewisser Gränzen die Höhe des Falles und des Hubes zu reguliren; 2) am Ende der Arbeit dem zu schmiedenden Gegenstande genau die gewünschte Form zu geben, da der Schmied im Stande ist, den Lauf des Hammers auf eine gewisse Entfernung vom Amboß zu beschränken.

Diese schätzbaren Eigenschaften der Maschine erhält man aber nur unter Bedingungen, welche in anderen Beziehungen unvortheilhaft sind; denn da man hier weder die Expansion noch die Condensation benutzt, so muß man zur Hervorbringung eines gewissen Effectes verhältnißmäßig sehr bedeutende Dampf- und Brennmaterialmengen verwenden, und dieß, nebst den unvermeidlichen Unterbrechungen beim Betriebe der Maschine, erfordert einen besondern Kessel zur Bewegung des Hammers.

Es folgt daraus, daß wenn man nicht einige metallurgische Apparate, wie Puddel- und Schweißöfen, deren Ueberhitze man zur Feuerung des Kessels benutzen kann, zur Verfügung hat (was in den meisten Maschinenbauwerkstätten nicht der Fall ist), der Betrieb des Stempelhammers sehr kostbar wird, weil man wegen eines Ganges von nur wenigen Stunden den ganzen Tag einen Kessel feuern muß, dessen Heizoberfläche, welche im Verhältnisse zu der bei jedem Schlage verbrauchten Dampfmenge stehen muß, im Allgemeinen beträchtlich ist. Auch ist zur Bewegung des Schiebers ein besonderer Arbeiter erforderlich, welcher möglicherweise nicht immer den Weisungen des Schmiedemeisters Folge leistet oder sie nicht gehörig versteht. Endlich bietet der Hammer eine sehr bedeutende Masse dar, die in manchen Fällen nützlich ist, in vielen andern Fällen aber

durch eine geringere mit einer größern Geſchwindigkeit erſetzt werden könnte.

Mehrere Conſtructeure haben verſucht, den Dampfcylinder des Stempelhammers wegzulaſſen und ſich zu deſſen Hebung einer liegenden Welle, die durch irgend eine Triebkraft in Bewegung geſetzt wird, und der Hebedaumen zu bedienen. Dieſe Verſuche liefen aber nur darauf hinaus, die weſentlichen Eigenſchaften des Hammers aufzuheben, ſo daß er keine Vorzüge gegen die Helmhämmer mehr hat.

Allerdings gelang es Hrn. Schmerber zu Tagolsheim vor mehreren Jahren, die Stöße der Hebedaumen gegen den Hammer mittelſt Kautſchuk-Scheiben, welche mit Blechſcheiben abwechſeln und die am Punkte des Stoßes angebracht ſind, ſehr zu ſchwächen, ſo wie auch die ſich bewegende Maſſe dadurch zu vermindern, daß ſie am obern Theile ihres Laufes gegen einen Reitel ſtößt, der ebenfalls aus abwechſelnden Scheiben von Kautſchuk und Blech beſteht und deſſen Wirkungen leicht begreiflich ſind. [1] Aber die Kautſchukſcheiben verändern ſich ſehr bald und erfordern häufige und koſtbare Reparaturen.

Man verdankt den HHrn. Guillemin und Minary, Maſchinenbauern zu Caſamène bei Beſançon, die Conſtruction eines Stempelhammers, welcher mit den Vortheilen des Dampfhammers diejenigen des Schmerber'ſchen vereinigt, während die wenig praktiſche Benutzung der Kautſchukſcheiben wegfällt. Dieſen neuen, in Fig. 11, 12 und 13 dargeſtellten Hammer, wollen wir nun beſchreiben.

Der Stempelhammer m, m, m, (Fig. 11) endigt oben in einen Kolben p, der ſich in einem Pumpencylinder bewegt, deſſen Deckel mit einem Ventil s verſehen iſt, auf welches eine Feder drückt, und das ſich von unten nach oben nur unter einem beſtimmten Druck öffnet. Eine Druckpumpe f, welche durch ein Excentric an der Treibwelle a in Bewegung geſetzt wird, treibt mittelſt einer Röhre t, t, t Oel unter den Kolben. Dieſe Röhre reicht nur bis auf einige Entfernung unter dem Pumpencylinder, iſt aber in dieſer Gegend von einer kupfernen Röhre t', t', t' umgeben, die an dem Hammer befeſtigt iſt und die erſte Röhre mittelſt einer ledernen Büchſe umſchließt.

Eine kleine Schraube, welche 4 Centimeter unter dem obern Theil der äußeren Röhre angebracht iſt, geſtattet, ſobald der Hammer in Betrieb geſetzt werden ſoll, die Luft aus der Leitung ausſtrömen zu laſſen, jedoch ſo, daß zur Vermeidung der Widderſtöße ein kleines Luftkiſſen bleibt.

---

[1] Mit Abbildungen beſchrieben im polytechn. Journal Bd. CXXIII S. 338.

Das Ventil s fängt die Luft etwas unter der obern Platte des Cylinders auf, um eine Luftmatratze zu bilden, welche die Stöße des Hammers schwächt, die dann entstehen können, wenn er zu hoch gehoben wurde.

Der Kolben ϖ der Oelpumpe kann längs seiner Stange auf einer gewissen Länge verschoben werden, die oben durch einen Aufhalter begränzt ist, und unten, am Ende der Stange, durch eine Scheibe, welche den Kolben hält und die senkrechten cylindrischen Oeffnungen in demselben verschließt. Am obern Theil der inneren Oberfläche des Pumpenkörpers hat man auf einer gewissen Höhe acht halbcylindrische Vertiefungen angebracht, während vom untern Theil eine Röhre τ abgeht, die mit dem Oeltroge in Verbindung steht, in ihrer Mitte mit einem Hahn r′ und am untern Ende mit einer sich von unten nach oben öffnenden Klappe s″ versehen ist.

Nehmen wir nun an, daß der Apparat die nöthige Oelmenge enthalte und daß der Hahn r′ verschlossen sey; der Kolben ϖ bringt durch seine aufgehende Bewegung unter sich eine Luftleere hervor, und indem er das obere Oel aufwärts treibt, hebt er den Hammer bis zu dem Augenblick, wo derselbe Kolben zu der Höhe der Vertiefungen gelangt ist. Diese letzteren stellen eine Verbindung zwischen den beiden Theilen des Pumpencylinders her, so daß während der Dauer des todten Punktes der Pumpe der Hammer niederfallen kann. Alsdann geht aber der Pumpenkolben wieder abwärts und durch die Oeffnungen, mit denen er versehen ist, verbleibt die Verbindung zwischen den beiden Theilen des Pumpenkörpers bis ans Ende des Laufs.

Wir wollen jetzt annehmen, daß der Hammer kein Oel enthalte und daß man ihn in Betrieb setzen wolle. Man öffnet den Hahn r′, so wie die durch eine Schraube verschlossene Oeffnung am obern Theil der kupfernen Kolbenröhre. Das Oel wird sich in dem Apparat durch die Einwirkung der Pumpe erheben, und nachdem es die gewünschte Höhe erreicht hat, verschließt man den Hahn und die erwähnte Oeffnung.

Um die Figur nicht zu compliciren, hat man auf demselben ein gußeisernes Gehäuse, welches mit der Röhre τ aus einem Stück gegossen, über dem Oeltroge angebracht ist und den senkrechten Theil dieser Röhre bildet, nicht dargestellt. Dieses Gehäuse hat zwei Klappenventile, welche in einiger Entfernung über einander angebracht sind und denselben Zweck wie das Ventil s″ erfüllen; der Zwischenraum dieser beiden Klappen steht aber mit dem Cylinder einer kleinen Druckpumpe mit massivem Kolben in Verbindung, welche den Zweck hat den Hammer mit Oel mittelst

Menschenhänden füllen zu können, wenn die Treibwelle a nicht in Bewegung ist.

An der Seite des Pumpenkörpers befindet sich ein Gleichgewichtshahn r (Fig. 11), mittelst dessen man, nach Belieben, durch einen Hebel l eine Verbindung zwischen den beiden Abtheilungen des Pumpenkörpers herstellen und den Hammer fallen lassen kann, wenn er zu irgend einem Punkte seines niedergehenden Laufes gelangt ist.

Indem das Oel von der Pumpe unter den Hammer geht, durchströmt es eine Büchse, in welcher sich ein Schieber θ bewegen kann, der auf der Eintrittsöffnung der Flüssigkeit angebracht ist. Die Stange F dieses Schiebers, welche nach beiden Richtungen verlängert ist, um zu verhindern, daß der Druck das Aufsteigen dieses Organs veranlaßt, hat an ihrem oberen Theil und in zwei verschiedenen Höhen zwei Ansätze, die sich unter einem Winkel von 20^0 kreuzen. Die Stange F ist innerhalb einer gewissen Gränze um ihre Achse beweglich gemacht, so daß jeder von den beiden Ansätzen nach Belieben die Wirkung der verlängerten Achse empfangen kann, der eine die von oben nach unten, der andere die von unten nach oben, indem er einen Hebedaumen des Gelenkes der Pumpenkolben-Stange und der Kurbelstange bildet. Es folgt aus dieser Einrichtung, daß man den Wiedereintritt des Oels in den Pumpenkörper vollständig unterbrechen und den Hammer an einem bestimmten Punkte seines Laufs aufhalten kann. Zu dem Ende genügt es, bei der aufsteigenden Bewegung des Hammers, den Daumen auf den untern Ansatz der Schieberstange wirken zu lassen. Der Schieber kann sich übrigens um eine gewisse kleine Größe, parallel mit der Achse der Oeffnung die er bedeckt, verschieben, um den Rücklauf desjenigen Oels zu gestatten, welches sich noch über dem Kolben befindet, wenn die Verbindungen unterbrochen worden sind.

Das Ventil s gestattet den Lauf des Hammers in einer bestimmten Entfernung vom Amboß zu unterbrechen, indem man es eine Zeit lang während des halben Aufganges des Hammers öffnet, und es wieder verschließt, wenn letzterer auf dem Punkt ist zurückzufallen. Man begreift leicht, wie der auf die untere Kolbenfläche einwirkende atmosphärische Druck die erwähnte Wirkung hervorbringt.

Außer dem Ventil s ist der Deckel des Pumpenkörpers mit zusammengepreßter Luft, mit einem Ventil s' versehen, welches sich von unten nach oben öffnet und den Zweck hat, die äußere Luft nach Belieben in den Pumpenkörper eindringen zu lassen, wenn man nach vorherigem Heben des Ventils s einen Theil dieses Gases bei der aufsteigenden Bewegung des

Hammers entweichen ließ. Die Hebel der Ventile s und s' ſind auf der Figur nicht angegeben und eben ſo wenig derjenige, deſſen Zweck es iſt die Stange F zu bewegen, um unnütze Verwickelung und Undeutlichkeit der Abbildung zu vermeiden; ſie befinden ſich, wie auch der Hebel l, im Bereiche der Schmiede, welche das Stück auf dem Amboß drehen und wenden.

Fig. 11 iſt ein ſenkrechter Durchſchnitt des ganzen Hammers; Fig. 12 ſind Projectionen des Theiles F, und Fig. 13 iſt ein horizontaler Durchſchnitt nach CD der Fig. 11.

Das Gewicht der bis jetzt von den HHrn. Guillemin und Minary conſtruirten Stempelhämmer variirt zwiſchen 150 und 900 Kilogr.; der hier beſchriebene iſt einer von den erſtern und war zu Paris ausgeſtellt.

Die Menge des zur Füllung des Apparates erforderlichen Oeles beträgt etwa 15 Liter. Das bei jeder Hammerſchwingung verdrängte Oel beträgt 1,5 Liter. Der Oelverluſt iſt gering und beläuft ſich im Monat auf kaum 1 Liter, ſelbſt dann, wenn der Hammer im ununterbrochenen Betriebe iſt. Die Reibungen ſind natürlich unbedeutend und die plötzlichen Querſchnittsveränderungen in den Oelcanälen und der Pumpe ſind auf ihren geringſten Ausdruck zurückgeführt. Dieſer Hammer kann 120 Schläge in der Minute machen und (wenn man geeignete Bahnen einſetzt) z. B. benutzt werden um Stäbe von 0,10 Met. (4 Zoll) im Quadrat auszurecken, Keſſelbleche zu lochen, kurz eine Menge von Maſchinentheilen zu bearbeiten. Ein ſolcher Hammer koſtet 4000 Francs.

Die HHrn. Guillemin und Minary verwenden ſeit mehreren Jahren in ihrer Maſchinenbauanſtalt zu Caſamène zwei ſolche Stempelhämmer, wovon der eine dem hier beſchriebenen gleich iſt, der andere aber 900 Kilogr. wiegt. Obgleich ſie täglich im Betriebe ſtehen, haben ſie doch bis jetzt nur weniger Reparaturen bedurft. Der Berichterſtatter hat ſich wiederholt überzeugt, wie ſehr das Schmieden durch die hier beſchriebenen Einrichtungen erleichtert worden iſt und wie bedeutend die Vorzüge dieſes Hammers gegen die übrigen bekannten Arten ſind.

IV.

Mittheilungen über mehrere Gegenstände der Pariser Industrie-Ausstellung; von Hrn. Peter Rittinger, k. k. Sectionsrath.

(Fortsetzung von Bd. CXXXIX S. 353.)

Mit Abbildungen auf Tab. I.

9. Horizontale Druckturbine von Chanson zu Vidalon lès Annonay.

Diese Druckturbine, Fig. 14—16, wird von innen beaufschlagt und hat vier Leitcanäle a. Den Wasserzufluß reguliren vier Klappen b, die um die verticalen Achsen c drehbar sind. Letztere gehen durch blecherne Röhren d, die den Deckel des Wasser-Cylinders mit den von oben geschlossenen Leitcanälen f verbinden. Die Achsen c lassen sich mittelst Schrauben ohne Ende h drehen.

Auch die Turbinenspindel geht durch ein Rohr k, welches den Boden des Cylinders mit dem Deckel verbindet.

Bemerkenswerth ist die Art, wie die starke Spindel l aufgehängt ist, um die Reibung am untern Zapfen zu vermindern. Die auf l festgekeilte Schraube m liegt nämlich auf den Rollen n auf, welche um die horizontale Achse o drehbar sind.

10. Unterschlägiges Wasserrad für ein höheres Gefäll von Chaverondier zu St. Germain-Laval.

Der verticale Durchschnitt Fig. 17 der Schaufeln a ist länglich-elliptisch; den horizontalen Durchschnitt Fig. 18 dagegen (nach der Mantelfläche m n) bilden zwei Curven p q r, die bei q in eine scharfe Schneide zusammen laufen. Gegen diese ist der Wasserstrahl gerichtet, welchen das mit Druck wirkende Aufschlagwasser beim Ausflusse aus dem Rohre b bildet. Die relative Bewegung des Wassers findet längs der Curve p q r statt, und die absolute Geschwindigkeit bei r kann bei gehöriger Umfangsgeschwindigkeit des Wasserrades der Null möglichst nahe gehalten werden, wobei der Effect seinen höchsten Grad erreicht. Die Breite des Wasserstrahls bei q läßt sich durch zwei Klappen reguliren, die beliebig gegen einander gestellt werden können. Dieses Wasserrad gehört streng genommen in die Classe der Druckturbinen.

11. Tangentialrad vom Gußwerke zu Jennbach in Tirol.

Dasselbe ist nur mit einem Einschlagcanal **A**, Fig. 19, versehen, welcher mittelst eines Schubers a beliebig regulirt werden kann. Der Schuber wird mittelst einer Schraube b, die bei c herausreicht, in Bewegung versetzt. Der Canal **A** steht mit der Bodenplatte des Turbinenlagers in fester Verbindung.

(Die Fortsetzung folgt.)

V.

Ueber die hölzernen Wasserleitungsröhren der HHrn. Trottier, Schweppé und Comp.; von Hrn. Tavernier.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1855, S. 319.

Hölzerne Wasserleitungsröhren sind seit Jahrhunderten bekannt, und man findet sie noch überall in Gebirgsgegenden und da wo Fichtenstämme nicht theuer sind. Zwar faulen sie leicht, sie sind aber auch sehr bald wieder ausgewechselt, da weder ihre Bohrung noch das Legen und Zusammenfügen Schwierigkeiten darbieten. Ueberdieß haben hölzerne Wasserleitungsröhren manche Vorzüge vor thönernen, steinernen und gußeisernen; auch blecherne, mit Bitumen umgebene Röhren hat man versucht, jedoch ohne günstigen Erfolg, weil zwischen dem Blech und dem Bitumen keine hinreichende Adhärenz stattfindet.

Es war daher eine glückliche Idee der genannten Fabrikanten, das Bitumen mit dem Holze zu vereinigen, und obgleich derartige Röhren keinen bedeutenden Druck auszuhalten vermögen, so sind sie doch unter gewöhnlichen Verhältnissen zu Wasser- und Gasleitungen ꝛc. sehr zweckmäßig. Sie haben vor gußeisernen und thönernen Röhren den Vorzug, daß sie von chemischen Agentien nicht zerfressen werden, dann daß sie leichter und besser zu transportiren sind. Im Vergleich mit den aus Blech und Bitumen bestehenden Röhren haben sie den Vorzug, daß sich Holz und Bitumen besser verbinden.

Das Bohren der Röhren auf die gewöhnliche Weise hat zwar keine Schwierigkeiten, es geht dabei aber viel Holz verloren und dieß muß unter den jetzigen Verhältnissen vermieden werden, um Concurrenz und gute

Preise halten zu können. Es wird daher bei Hrn. Heinr. Trottier folgendes Verfahren angewendet.

Man denke sich einen Cylinder von Eisenblech der senkrecht steht und mit einem, von einer Dampfmaschine betriebenen Räderwerk in Verbindung ist. Am obern Ende dieses Cylinders befindet sich eine Art von Kreissäge, die eine ähnliche Einrichtung hat, wie ein Draufbohrer (Bohrwinde). Dieser Cylinder wird durch einen beweglichen Hals in seiner Stellung erhalten. Der auszubohrende Holzstamm wird senkrecht über dem Werkzeuge angebracht, auf welches er mit seinem ganzen Gewicht drückt. Er wird durch bewegliche Hälse gehalten, die in Falzen gleiten, und seine niedergehende Bewegung wird durch Seile von dem Arbeiter regulirt. Die Maschine wird in Betrieb gesetzt und das Werkzeug erhält eine schnelle rotirende Bewegung. Die Säge dringt in das Holz und bringt einen leeren Raum hervor, der nur so weit ist, als die Dicke der Säge beträgt. Die Sägespäne fallen von selbst heraus. Auf diese Weise schneidet die Cylindersäge eine runde Walze heraus und läßt eine Röhre zurück. Wird eine weite Röhre aus einem starken Stamm geschnitten, so ist die erhaltene Walze stark genug, um eine zweite, engere Röhre daraus schneiden zu können.

So kann ein 40 Centimeter oder 16 Zoll starker Stamm drei Röhren geben, wovon die erste 20 Centimeter, die zweite 162 Millim. und die dritte 54 Millim. weit ist. Es geht also nichts von dem Holz verloren, da selbst die Sägespäne zum Heizen des Dampfkessels benutzt werden.

Die in der erwähnten Fabrik gebohrten Röhren haben eine Länge von beiläufig zwei Metern. Zuerst werden die Stämme von der Borke befreiet, dann mit der Art aus dem Groben behauen und endlich gebohrt. Um das Aeußere der Röhren zweckmäßig abzurunden, wenn sie nicht selbst aus weitern Röhren ausgeschnitten sind, wird ein ähnliches Werkzeug wie zu der erstern Arbeit verwendet; nur bewegt sich die Röhre sehr schnell und das Werkzeug besteht aus einem Halse, im Innern mit Schneiden versehen, welche die Rundung geben, die gar nicht vollendet zu seyn braucht, da alsdann das Holz mehr Adhäsion zum Bitumen hat.

Die auf diese Weise vorbereiteten Röhren kommen in einen Bottich, welcher sehr flüssiges Bitumen enthält und bleiben eine Zeit lang darin, um sich sowohl im Innern, als auch äußerlich gehörig mit der harzigen Flüssigkeit zu imprägniren. Darauf kommen sie in einen zweiten Bottich, welcher dickeres Bitumen enthält, um den Ueberzug dicker zu machen, worauf sie im Sande herum gerollt werden, um die äußere Bitumenrinde noch fester zu machen.

Die einzelnen Röhren müssen nun luft- und wasserdicht zusammengefügt werden, welches durch Schrauben bewirkt wird. Das eine Ende jeder Röhre erhält nämlich ein eisernes Futter mit Mutterschraubengängen, das andere dagegen eine eiserne hervorstehende Büchse, deren Gewinde in die Mutterschraube eingeschraubt werden. Diese Verbindung läßt, wenn sie mit Sorgfalt und Geschicklichkeit ausgeführt wird, nichts zu wünschen übrig.

Die aus den Röhren herausgeschnittenen Walzen und Stäbe werden zu verschiedenen Zwecken benutzt und die Abfälle dienen zum Feuern der Dampfmaschine. — Die Röhren zeigen sich in jeder Beziehung als zweckmäßig, da sie einem Druck von acht Atmosphären widerstehen können, was in den meisten Fällen ausreicht. Auch kann man sie in den Fällen, wo sie einen großen Druck auszuhalten haben, mit Blech umgeben und dadurch viel fester machen.

VI.

Ueber eine zweckmäßige Dichtungsweise der Metallröhren; von Fr. Helling.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die gewöhnliche Dichtungsweise der Metallröhren mit Mennigkitt leidet an dem Uebelstande, daß der Leinölfirniß von dem Dampfe angegriffen wird, in Folge dessen leicht Undichtigkeiten entstehen und neue Verpackungen nothwendig werden; ebenso wenig gestattet dieser Kitt eine Anwendung für Röhren, welche der Hitze ausgesetzt sind.

Mit gutem Erfolge habe ich statt des Mennigkittes bei Dampfröhren, und statt des gewöhnlichen Feuerkittes auch bei Heizröhren, eine Dichtung angewendet und in Fig. 2 dargestellt, welche weder vom Dampfe noch vom Feuer leidet, dabei leicht anzubringen und zu lösen ist und ungemein dicht hält. Dieselbe besteht darin, daß in beide Flantschen der zu dichtenden Röhren eine kreisförmige Nuth eingedreht wird und in diese ein Ring von mit Hartloth zusammengelöthetem Kupferdraht eingelegt wird, der etwas stärker ist, als die Tiefe der beiden Nuthen zusammen beträgt. Nachdem der Ring eingelegt ist, werden die Schrauben scharf angezogen, dann noch einmal die beiden Flantschen mit einem leichten Hammer zu-

sammengetrieben und die Schrauben nachgezogen. Die Löthstelle wird vorher befeilt, damit sie dieselbe Stärke als der Draht erhält. Insbesondere empfiehlt sich diese Dichtung für hohe Dampfspannungen.

VII.

Ueber zwei neue, auf die Berechnung mit Polarcoordinaten sich stützende Planimeter von Bouniakovsky in Petersburg und J. Amsler in Schaffhausen, nebst einer wesentlichen Modification des erstern von Professor G. Decher.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

I.

In der am 22. August 1855 abgehaltenen Sitzung der Akademie zu Petersburg las Hr. Bouniakovsky eine Note[2] über ein von ihm erfundenes Planimeter, von ihm planimètre-pantographe genannt, unter Vorzeigung zweier nach seinem Princip ausgeführten Instrumente, von denen das eine von dem dortigen Universitäts-Mechaniker Albrecht verfertigt war, das andere von einem Hrn. Koulakow, welcher sich aus Liebhaberei mit mechanischen Arbeiten beschäftigt. Beide Instrumente sind in derselben Größe ausgeführt und auch sonst in ihrer Construction nicht wesentlich verschieden; nach der in jener Note enthaltenen Beschreibung und der beigegebenen Zeichnung des ersten und einfacheren der genannten Instrumente und nach dem, was darin über den Unterschied beider gesagt wird, scheinen dieselben indessen in ihrer Ausführung nicht den Anforderungen zu entsprechen, welche man an solche Instrumente nach den Leistungen der Planimeter von Wetli und Hansen zu machen berechtigt ist. Wir werden daher im Nachfolgenden nur das theoretische Princip des Hrn. Bouniakovsky, welches hinsichtlich seiner Einfachheit alle bisherigen Planimeter weit übertreffen dürfte, auseinandersetzen und uns hinsichtlich der Construction der obengenannten Instrumente auf

---

[2] Bulletin physico-mathématique de l'Académie de St. Pétersbourg T. XIV, No. 10.

wenige Bemerkungen beschränken, indem wir die Anwendung und detaillirte Ausführung jenes Princips dem Gefühl für mechanische Genauigkeit und der nothwendigen Erfahrung des Mechanikers, welcher sich mit der Construction solcher Instrumente befassen will, anheimstellen.

Denken wir uns, wie bei einem Pantographen, vier gleich lange unbiegsame gerade Linien zu einem veränderlichen Rhombus **ABCD**, Fig. 5, verbunden, d. h. so, daß diese Geraden in ihren Verbindungspunkten um parallele, zur Ebene der Figur senkrechte Achsen beweglich sind, und daß die Drehungsachse in C vertical befestigt ist, so wird der gegenüberliegende Punkt **A** ohne Zwang der Begränzungslinie irgend einer Figur in einer darunter liegenden horizontalen Ebene folgen können, und die Diagonale **CA** den veränderlichen Fahrstrahl eines Polarcoordinaten-Systems vorstellen, das seinen Pol in **C** hat. Auf den Rhombus **ABCD** stütze sich ferner ein zweites System, welches aus drei, ebenfalls gleichlangen, unbiegsamem Geraden, **CE**, **EF**, **EG**, gebildet ist, und zwar so, daß diese die verticale Achse **E** gemeinschaftlich haben, daß der Endpunkt **C** von **EC** um die feste Achse **C** beweglich ist und die Endpunkte **F** und **G** der beiden andern Geraden der Bedingung unterworfen sind, auf den Seiten **CD** und **CB** des Rhombus zu gleiten. Endlich sey mit diesen Geraden **EF** und **EG** die Achse **H** eines vertical stehenden Kreises **aa** in der Weise verbunden, daß diese Achse bei jeder Veränderung des Rhombus mit der Verlängerung der Geraden **CE** oder mit der Diagonale des Rhombus zusammenfällt und die Ebene des Kreises durch die Punkte **F** und **G** geht, sein Mittelpunkt **H** also in dem Durchschnitt der Geraden **FG** und **CA** liegt; berührt nun dieser Kreis eine feste horizontale Ebene, so wird er sich offenbar auf derselben abwälzen, wenn sich **CA** um **C** dreht, aber in Bezug auf seine Achse unbewegt bleiben, wenn sich der Punkt **A** in einer durch den Pol **C** gehenden Geraden bewegt, und wenn der Punkt **A** den Umfang der Figur **AMN** oder **APQ** beschrieben hat, so ist der dieser Bewegung entsprechende Drehungswinkel des Kreises **aa** der Oberfläche der umschriebenen Figur proportional.

Denn ist $CB = AB = l$, $CE = EF = EG = a$, $CH = b$, der Halbmesser **Ha** des Kreises $= \varrho$, Winkel $ECB = ECD = \lambda$, und bezeichnet man den Coordinatenwinkel, welchen der Fahrstrahl $CA = r$ mit der festen Geraden **CX** bildet, mit ω, ferner den Drehungswinkel des Kreises, welcher der Aenderung $\Delta\omega$ des Winkels ω entspricht, mit $\Delta\varphi$, so hat man zunächst für ein constantes r und h

$$\varrho\,\Delta\varphi = h\,\Delta\omega\ ; \qquad (1.$$

aus dem gleichschenkligen Dreieck CEG folgt

$$CG = 2a\cos\lambda ,$$

und damit wird in dem rechtwinkligen Dreieck CGH

$$CH = h = 2a\cos^2\lambda .$$

Es ist aber auch in dem Dreieck CAB

$$CA = r = 2l\cos\lambda ;$$

damit ergibt sich

$$\cos\lambda = \frac{r}{2l} , \quad h = \tfrac{1}{2}a\frac{r^2}{l^2} ,$$

und dieser Werth in die Gleichung (1) eingesetzt, führt auf die Beziehung:

$$\Delta\varphi = \frac{a}{\varrho l^2} \cdot \tfrac{1}{2}r^2\,\Delta\omega .$$

Es ist demnach, da a, ϱ und l constante Größen sind, der Drehungswinkel $\Delta\varphi$ der Fläche des Kreissectors vom Halbmesser r und mit dem Mittelpunkts-Winkel $\Delta\omega$ proportional.

Ist ferner r veränderlich, so hat man φ und r als Functionen von ω zu betrachten und erhält aus der vorhergehenden Gleichung die Beziehung:

$$\frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{a}{\varrho l^2} \cdot \tfrac{1}{2}r^2 ,$$

aus welcher für die Figur AMN

$$\varphi_1 - \varphi_0 = \frac{a}{\varrho l^2}\int_0^{2\pi} d\omega \cdot \tfrac{1}{2}r^2$$

folgt, wenn $r = f(\omega)$ die Gleichung der Curve AMN vorstellt und φ_0 und φ_1 die Ablesungen am Kreise aa am Anfang und am Ende der Bewegung des Punktes A bezeichnen. Folgt dagegen der Punkt A der Curve APRQ, so dreht sich der Kreis von P über R bis Q vorwärts um den Winkel

$$\Delta_1\varphi = \frac{a}{\varrho l^2}\int_{\omega_0}^{\omega_1} d\omega_1 \cdot \tfrac{1}{2}r_1^2 ,$$

wenn ω_1 und ω_0 die Winkel XCQ und XCP der von C aus an APRQ gezogenen Tangenten mit der festen Geraden CX bezeichnen und $r_1 = f_1(\omega)$ die Gleichung der Curve PRQ vorstellt, und wenn A die Curve QAP beschreibt, deren Gleichung $r_2 = f_2(\omega)$ sey, so dreht sich der Kreis aa um den Winkel

$$\Delta_2\varphi = \frac{a}{\varrho\, l^2} \int_{\omega_0}^{\omega_1} d\omega \cdot \tfrac{1}{2} r_2^2$$

rückwärts; man hat daher, wenn **A** wieder in **P** angekommen ist, als Drehungswinkel des Kreises

$$\varphi_1 - \varphi_0 = \Delta_1\varphi - \Delta_2\varphi = \frac{a}{\varrho\, l^2} \int_{\omega_0}^{\omega_1} d\omega \cdot \tfrac{1}{2}(r_1^2 - r_2^2) \ .$$

Es ist demnach in allen Fällen [3]

$$\varphi_1 - \varphi_0 = \frac{a}{\varrho\, l^2} O \ , \quad O = \frac{l^2}{a} \varrho\varphi \ ,$$

wenn O die Oberfläche der von A beschriebenen Figur und φ den Drehungswinkel $\varphi_1 - \varphi_0$ des Kreises bezeichnet, und zwar auf denjenigen Winkel als Winkeleinheit bezogen, dessen entsprechender Bogen seinem Halbmesser gleich ist, so daß $\varrho\varphi$ die Länge des von dem Kreise a a abgewälzten Bogens mißt.

Aus dieser Formel geht hervor, daß φ für ein gegebenes O und l um so größer wird, je kleiner man ϱ im Verhältnisse zu a macht, da dieses in seiner Größe auf $\frac{1}{2}$l beschränkt ist. Bei den Instrumenten, welche Hr. Bouniakovsky der Akademie vorzeigte, ist $l = 6''$ engl., $\varrho = 1''$, $a = \frac{3}{4}\pi$ oder 2,356 Zoll, und die Drehung des Kreises wird unmittelbar an diesem selbst mittelst eines Nonius abgelesen, welcher ein Hundertel des Kreisumfanges noch in 12 Theile theilt, also $\frac{1}{1200}$ des Kreisumfanges angibt. Drückt man daher φ in n solcher Theile aus, so hat man

$$\varphi = \frac{\pi}{600} n \ ;$$

für die genannten Instrumente ist demnach allgemein

$$O = \frac{4.36}{3\pi} \frac{\pi}{600} n = \tfrac{8}{100} n \text{ Quadratzoll},$$

und es entspricht ein solcher Theil einer Fläche von $\frac{8}{100}$ Quadratzoll, oder 11,52 Quadrat-Duodez.-Linien, was unsern Anforderungen an ein solches Instrument kaum genügen dürfte.

Bei dem Instrumente von Albrecht rollt der Kreis oder das Rädchen a a unmittelbar auf dem Papier, auf welchem die zu berechnende Figur gezeichnet ist, und seine Achse liegt in der Ebene des Rhombus, welcher

---

[3] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 169 und 170.

auf vier Füßen von Stahl und $5\frac{1}{2}$ Linien Höhe ruht; zwei derselben, in B und D, sind abgerundet, der in A endigt in eine abgestumpfte Spitze und dient zugleich als Führung und als Stift zum Nachfahren der Figur, während der in C etwas länger und scharf zugespitzt ist, um ihn in die Unterlage einstechen und damit die Achse C des Instrumentes befestigen zu können. Bei dem zweiten Instrument, welches Hr. Bouniakovsky vorzeigte, ist die Achse C auf einer kreisförmigen mit feinem Papier überzogenen Platte von $5\frac{1}{2}$ Zoll Halbmesser befestigt, und auf dieser rollt das Rädchen a a, dessen Achse hier soweit unter dem Rhombus liegt, daß es unter den Schienen E F und E G weggehen kann, zu welchem Ende denn auch die Füße in A, B und D über 2 Zoll Höhe erhalten haben. Es wird damit das erreicht, daß sich die Schienen C B und C D mehr nähern lassen, als bei dem ersten Instrumente, und daß daher der Stift in A einen Spielraum von 6 Zoll bezüglich seiner Entfernung von C erhält, nämlich von $5\frac{1}{2}$ bis $11\frac{1}{2}$ Zoll.

Um das Rädchen a a in der oben bemerkten Lage zu erhalten, nämlich so, daß seine Ebene durch die Punkte F und G geht und zu C E senkrecht ist, und daß seine Achse in der Diagonale C A bleibt, beziehungsweise in einer durch C A gelegten verticalen Ebene, ist bei beiden Instrumenten die Schiene F G, welche die Achse des Rädchens a a trägt, durch ein unveränderliches gleichschenkliges Dreieck b c d mit einem prismatischen Schieber c f verbunden, welcher auf F G senkrecht steht und in einem Schlitze der Schiene C E in der Richtung C E gleiten kann.

Im Uebrigen ist weder aus der Zeichnung noch aus der Beschreibung dieser Instrumente eine besondere Fürsorge zur Verhütung der vielen möglichen todten Bewegungen zu entnehmen, und namentlich scheint nicht dafür gesorgt zu seyn, daß das Rädchen mit seiner Unterlage, auf welcher es sich abwickeln soll, in genügender Berührung bleiben muß, worauf es doch für eine richtige Angabe des Instrumentes so wesentlich ankommt. Ueberhaupt wird sich bei näherer Betrachtung ergeben, daß die praktische Durchführung eines solchen Instrumentes, so einfach auch das Princip an sich ist, wegen der vielen drehenden und gleitenden Bewegungen manche Schwierigkeit darbietet, wenn dasselbe auf die möglichste Genauigkeit Anspruch machen und den heutigen Anforderungen genügen soll, und daß ein so ausgeführtes Instrument dieser Art auch nicht so billig werden wird, als es zu wünschen wäre; das von Albrecht ausgeführte soll freilich nur 30 Silber-Rubel kosten.

II.

Das Planimeter von Amsler, Polar-Planimeter (planimètre polaire) genannt[4], erscheint in seiner Ausführung viel einfacher als das vorhergehende und darf in dieser Beziehung wohl als das möglichst einfache bezeichnet werden; es beruht indessen auf einem Princip, welches wir nicht empfehlenswerth nennen können, da dasselbe, wenn auch theoretisch richtig, in der Anwendung niemals die nothwendige Zuverlässigkeit gewähren kann. Dieses Princip ist folgendes.

Zwei unbiegsame Gerade von beliebiger Länge CB und AD, Fig. 6, sind in B so verbunden, daß sie sich um eine zur Ebene der Figur senkrechte Achse drehen können; in C ist eine parallele feste Achse, der Pol, um welchen sich der ganze Apparat dreht, und in A befindet sich der Führungsstift, welcher wieder dem Umfang der zu berechnenden Figur folgt. In der Geraden AB oder in ihrer Verlängerung liegt die Achse D eines Kreises aa, welcher eine zur Ebene der Figur parallele feste Ebene berührt, um sich auf dieser abzuwälzen. Der Drehungswinkel dieses Kreises ist der Oberfläche der von A umschriebenen Figur proportional, wenn der Pol C außerhalb dieser Figur liegt; wird dagegen der Pol von der Figur umschlossen, so ergibt sich deren Oberfläche aus jenem Drehungswinkel durch Hinzufügung einer Constanten.

Um die Richtigkeit dieses Princips zu beweisen, stellt unsere Quelle folgende umfangreiche Betrachtung an, welche wir für diejenigen Leser aufnehmen, denen ein strenger analytischer Beweis, wie wir ihn nachher geben werden, nicht die erforderliche Ueberzeugung zu bieten vermag.

„Wenn der Stift A den ganzen Umfang der auszumessenden Figur beschrieben hat, so hat der Punkt B entweder einen ganzen Kreis um C herum beschrieben oder nur einen Kreisbogen vorwärts und rückwärts zurückgelegt, je nachdem der Pol C innerhalb oder außerhalb der von A beschriebenen Figur liegt. Diese beiden Fälle müssen daher getrennt behandelt werden."

„1) Nehmen wir zuerst an, der Pol C sey außerhalb der Figur APQ, Fig. 7. In diesem Falle wird die Gerade CF, wenn A den ganzen Umfang der Figur beschrieben hat, ihre ursprüngliche Lage wieder eingenommen haben, und während ihrer Bewegung wird sie jeden Punkt innerhalb der Curve APQ eine ungerade Zahl mal getroffen haben, einen außerhalb liegenden dagegen eine gerade Zahl mal oder gar nicht."

---

[4] Cosmos, Revue encyclopédique, t. VIII, Februar 1856, S. 213.

[Mit Ausnahme einiger besonderer Lagen, wo sie oder der Punkt B die Richtung der Bewegung ändert?]

„2) Bezeichnen wir mit BA und bd zwei sehr nahe aufeinanderfolgende Lagen der beweglichen Geraden AB. Diese Gerade gelangt von der Lage BA zu der Lage bd durch eine gleichzeitig fortschreitende und drehende Bewegung; wir ersetzen sie durch zwei einfache Bewegungen, indem wir annehmen, die Gerade BA gelange zuerst durch eine parallele Versetzung in die Lage bc und dann durch eine drehende Bewegung um b in die Lage bd. Das Flächenelement BbdA kann als die Summe eines Parallelogrammes BbcA und eines Sectors bcd (diese Summe in algebraischem Sinne genommen) betrachtet werden. Bezeichnen wir die Fläche des Parallelogrammes mit p, die des Sectors mit s, und betrachten wir p als positiv, wenn sich das Parallelogramm in Bezug auf die Tagente in B auf der dem Pol C entgegengesetzten Seite befindet, und wenn überdieß der Punkt b von C aus gesehen zur Rechten liegt; der Sector s wird als positive Fläche betrachtet werden, wenn die Gerade bc durch eine von der Linken zur Rechten statthabende Drehung [von B aus gesehen?] in die Lage bd kommt."

„3) Nach diesem ist es evident, daß wenn jedes Flächenelement, welches durch zwei aufeinanderfolgende Lagen der beweglichen Geraden AB und die dazwischenliegenden Bogen der Curven BE und APQ begränzt wird, auf die angegebene Weise in ein Parallelogramm p und einen Sector s zerlegt worden ist, die von der Curve APQ begränzte Fläche der Summe $\Sigma p + \Sigma s$ gleich seyn wird, welche sich auf alle Elemente erstreckt. Denn man sieht ohne Mühe ein, daß die übereinanderliegenden Elemente (siehe 1.) abwechselnd positiv und negativ sind, daß sie sich folglich außerhalb der Curve APQ aufheben und daß nur einfache Elemente von gleichen Zeichen für die innere Fläche übrig bleiben. [Werden die dem Bogen AP und die dem Bogen PQ entsprechenden Elemente sich nicht unter sehr verschiedenen Winkeln und selbst innerhalb der Figur durchkreuzen?!] Bezeichnet man also die Oberfläche der Figur APQ mit O, so hat man

$$O = \Sigma p + \Sigma s \,. \qquad (A).$$

„4) Es ist evident, daß man in dem Falle, mit welchem wir uns beschäftigen, $\Sigma s = 0$ hat, oder daß die Gerade AB, der unveränderliche Halbmesser aller Sectoren, dieselbe Drehung in positivem wie in negativem Sinne gemacht hat, wenn er in seine ursprüngliche Lage zurückgekommen ist; folglich wird die vorhergehende Gleichung

$$O = \Sigma p \,. \qquad (B).$$

„5) Denken wir uns nun mit den Geraden AB einen Kreis D verbunden, dessen Achse parallel zu AB und dessen Umfang mit dem Papier [worauf die Figur gezeichnet ist] in Berührung sey. Wenn die Gerade AB die bisher betrachtete Bewegung macht, so wird der Kreis eine drehende oder gleitende Bewegung erhalten, je nachdem er in einer zu seiner Achse senkrechten oder parallelen Richtung verrückt wird; wenn der Kreis in einer beliebigen Richtung versetzt wird und seine Achse parallel zu einer festen Geraden bleibt, so ist der von ihm abgewickelte Bogen der senkrechten Entfernung der beiden Lagen seiner Achse am Anfang und am Ende der Bewegung gleich. Wenn daher die stetige Bewegung der Geraden AB durch eine parallel fortschreitende und eine drehende Bewegung ersetzt wird, wie wir unter 2) gesagt haben, so wird der Kreis D während die Gerade AB in die Lage bc fortrückt, einen Bogen von der Länge h abwickeln, wenn h die senkrechte Entfernung der Geraden AB und bc bezeichnet. Geht alsdann die Gerade bc in die Lage bd über, so wickelt der Kreis einen Bogen $c\varphi$ ab, wenn φ den Drehungswinkel cbd, und c die Entfernung des Punktes B von der Ebene des Kreises bezeichnet. Wenn also die Gerade AB in die Lage bd übergeht, so ist der Bogen, welcher von dem Kreise abgewickelt wird $= h + c\varphi$, und wenn u den vollständigen Bogen bezeichnet, welcher sich abwickelt, während der Punkt A den ganzen Umfang APQ beschreibt, so hat man

$$u = \Sigma h + \Sigma c\varphi . \qquad (C).$$

In dieser algebraischen Summe muß man die Größen h und p, und ebenso die Größen s und φ mit denselben Zeichen nehmen."

„6) In dem gegenwärtigen Falle, wenn C außerhalb der Figur liegt, macht die Gerade AB gleiche und entgegengesetzte Drehungen, man hat also $\Sigma c\varphi = c\Sigma\varphi = 0$, folglich $u = \Sigma h$; man zieht daraus $au = a\Sigma h = \Sigma . ah$, indem man $AB = a$ setzt. Da aber ah die Oberfläche des Parallelogramms p ist, so hat man auch $au = \Sigma p$, und die Gleichung (B) wird damit

$$O = au ; \qquad (D)$$

die Oberfläche der Figur APQ ist demnach gleich einem Rechteck, welches den constanten Halbmesser $a = AB$ zur Basis und den abgewickelten Bogen u zur Höhe hat."

„7) Untersuchen wir nun den zweiten Fall, wo der Pol C von der Curve AMN, Fig. 8, umschlossen ist. In diesem Falle macht die Gerade AB einen ganzen Umgang um den Pol C bis sie wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückgekommen ist, während sie in dem vorhergehenden Fall gleiche positive und negative Drehungen macht. Außerdem gibt im

jetzigen Fall die Summe $\Sigma p + \Sigma s$ der in 3) bezeichneten Elemente nicht mehr die ganze von der Curve **AMN** eingeschlossene Fläche, sondern nur die Differenz zwischen dieser Fläche und der Fläche des um den Pol mit dem Halbmesser **CB** beschriebenen Kreises. Die oben erhaltenen Resultate müssen daher noch in folgender Weise modificirt werden. Bezeichnet man mit b den Halbmesser **CB**, so muß die Gleichung (A) durch folgende ersetzt werden:

$$O = \pi b^2 + \Sigma p + \Sigma s \; . \qquad (E)$$

Das Glied Σs ist $= \pi a^2$, also wird diese Gleichung

$$O = \pi (a^2 + b^2) + \Sigma p \; . \qquad (F)$$

Die Gleichung (C) unter 5) hat noch statt; aber das Glied $\Sigma c\varphi$ wird nicht Null, sondern $= 2\pi c$, und daher wird (C)

$$u = \Sigma h + 2\pi c \; ;$$

man zieht daraus

$$au = \Sigma ab + 2\pi ac$$

oder

$$au = \Sigma p + 2\pi ac \; . \qquad (G)$$

Eliminirt man das Glied Σp aus den Gleichungen (F) und (G), so findet man

$$O = \pi (a^2 + b^2 - 2ac) + au \; ;$$

das Glied $\pi(a^2 + b^2 - 2ac)$ ist constant und stellt die Oberfläche eines leicht zu construirenden Kreises vor [auf den wir noch zurückkommen werden]. Man hat also

$$O = au + \text{const} \; ; \qquad (J)$$

d. h. im zweiten Fall ist die Oberfläche der Figur **AMN** gleich einem Rechteck, welches den constanten Halbmesser a zur Basis und den abgewickelten Bogen u zur Höhe hat, plus einer Constanten, welche von den Dimensionen des Apparates abhängt."

„Man wird leicht erkennen, daß die Gleichungen (D) und (J) die ganze Theorie des neuen Instrumentes enthalten."

Es dürfte indessen nach unserer Ansicht nicht überflüssig seyn, diese Theorie etwas strenger und bündiger zu begründen, und zwar in folgender Weise:

Sey Fig. 6, $AB = a$, $BC = b$, $BD = c$ und zwar positiv, wenn **D** in der Verlängerung von **AB** liegt, wie es in Fig. 6 und dem beschriebenen Instrumente der Fall ist, also negativ, wenn **D** auf **AB** liegt, wie es in Fig. 7 angenommen wurde; ferner sey $CD = h$, der Halbmesser

des Kreises $aa = \varrho$, der Fahrstrahl $AC = r$, Winkel $CBA = \lambda$, Winkel $CDB = \mu$ und wie in Abschnitt I $\Delta\varphi$ der Drehungswinkel, welcher für ein constantes r und h der Aenderung $\Delta\omega$ des Coordinatenwinkels $XCA = \omega$ entspricht, so hat man in dem Dreieck ABC

$$r^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\lambda\,, \quad b\cos\lambda = \frac{a^2 + b^2 - r^2}{2a}\,;$$

ferner ist in den rechtwinkeligen Dreiecken CBE und CDE

$$DE = h\cos\mu\,, \quad BE = h\cos\lambda\,,$$

und es folgt daraus

$$h\cos\mu = b\cos\lambda + c = \frac{a^2 + b^2 - 2ac}{2a} - \frac{r^2}{2a}\,.$$

Denken wir uns nun einen Augenblick, der Kreis aa sey senkrecht zu CD, seine Achse also nach DC gerichtet, so würde sich derselbe für ein constantes r und h und für die Aenderung $\Delta\omega$ des Winkels XCA oder XCD um einen Winkel $\Delta\varphi'$ drehen, so daß man hätte

$$\varrho\,\Delta\varphi' = h\,\Delta\omega\,;$$

diese drehende Bewegung um die Achse DC kann man sich dann in zwei andere unter sich senkrechte zerlegt denken, von denen die eine um die Achse DB stattfindet, mit welcher die Achse des Kreises aa zusammenfällt, und man hat dann für den Drehungswinkel $\Delta\varphi$ um diese Achse, wie bei der Zerlegung einer Kraft in zwei rechtwinklige[5], die Beziehung:

$$\Delta\varphi = \Delta\varphi'\cos\mu\,.$$

Daraus folgt mit den vorhergehenden Werthen und der weiteren Voraussetzung einer solchen Theilung des Kreises, daß wenn λ und μ (wie in unserer Figur) spitze Winkel sind, φ für ein wachsendes ω kleiner wird, oder $\Delta\varphi$ negativ ist, die Gleichung:

$$\Delta\varphi = -\frac{h\cos\mu}{\varrho}\,\Delta\omega = \frac{r^2}{2a\varrho} - \frac{a^2 + b^2 + 2ac}{2a\varrho}\,,$$

und diese gibt für ein veränderliches r, welches als Function von ω betrachtet wird, das Aenderungsgesetz:

$$\frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{r^2}{2a\varrho} - \frac{a^2 + b^2 + 2ac}{2a\varrho}\,.$$

---

[5] Man kann sich dazu den Drehungswinkel $\Delta\varphi'$ wie eine fördernde oder drehende Kraft in Längeneinheiten auf die Achse DC aufgetragen denken; es wird dann der Drehungswinkel $\Delta\varphi$ um die Achse DB durch die Projection von $\Delta\varphi'$ auf diese Achse vorgestellt. Man vergl. Decher's Handbuch der rationellen Mechanik, Bd. II, §§. 12, 13 und 186.

Für eine den Pol C umschließende Figur hat man daher unter Zugrundlegung der in Abschnitt I angewendeten Bezeichnung

$$\varphi_1 - \varphi_0 = \frac{1}{a\varrho} \int_0^{2\pi} d\omega \cdot \tfrac{1}{2} r^2 - \pi \frac{a^2 + b^2 + 2ac}{a\varrho},$$

und zieht daraus

$$0 = a\varrho\ (\varphi_1 - \varphi_0) + \pi (a^2 + b^2 + 2ac)\ .$$

Liegt dagegen der Pol C außerhalb der Figur, so hat man auch wie dort eine vorwärtsgehende Drehung

$$\Delta_1 \varphi = \frac{1}{a\varrho} \int_{\omega_0}^{\omega_1} d\omega \cdot \tfrac{1}{2} r_1^2 - \frac{a^2 + b^2 + 2ac}{2a\varrho} (\omega_1 - \omega_0)$$

und eine rückwärtsgehende

$$\Delta_2 \varphi = \frac{1}{a\varrho} \int_{\omega_0}^{\omega_1} d\omega \cdot \tfrac{1}{2} r_2^2 - \frac{a^2 + b^2 + 2ac}{2a\varrho} (\omega_1 - \omega_0)$$

und daher am Ende einfach

$$\varphi_1 - \varphi_0 = \Delta_1 \varphi - \Delta_2 \varphi = \frac{1}{a\varrho} \int_{\omega_0}^{\omega_1} d\omega \cdot \tfrac{1}{2}\ (r_1^2 - r_2^2)$$

oder

$$0 = a\varrho\ (\varphi_1 - \varphi_0)\ ,$$

wie es oben ausgesprochen wurde.

Das Princip des Amsler'schen Planimeters ist demnach theoretisch vollkommen richtig, und verleiht demselben fast alle für die Anwendung wünschenswerthen Eigenschaften. Das Instrument ist, wie schon bemerkt, möglichst einfach, und besitzt nur drei Achsen, welche gegen fehlerhafte Bewegungen zu sichern sind; es gestattet einen sehr großen Spielraum, da für $a = b$, die Punkte **A** und C einander sehr nahe kommen und fast die Entfernung $2a$ erhalten können; die Angabe des Instrumentes ist, abgesehen von der Constanten $\pi (a^2 + b^2 + 2ac)$, nur von den Größen a und ϱ abhängig und kann leicht so eingerichtet werden, daß der gesuchte Flächeninhalt in verschiedenen Flächeneinheiten abgelesen werden kann, wenn man die Schiene **AB**, wie es bei dem in unserer Quelle beschriebenen Instrumente der Fall ist, in einer Hülse, in welcher die Achse **B** und die Achse des Rädchens aa zwischen Spitzen befestigt ist, verschiebbar macht.

so daß man BA vergrößern oder verkleinern kann.[6] Endlich ist die richtige Angabe des Instrumentes an keine besondere Bedingung, wie z. B. die Gleichheit mehrerer Längen, geknüpft, sondern erfordert nur, daß die Achsen in B und C unter sich parallel und zur Ebene der auszumessenden Figur senkrecht sind, und daß die Achse des Rädchens a a in einer zu BA und zu der Achse B parallelen Ebene liegt.

Alle diese Vorzüge können aber den Fehler nicht aufwiegen, welcher nothwendig aus der zusammengesetzten drehenden Bewegung des Rädchens a a und aus der geneigten Stellung seiner Achse in Bezug auf die Richtung der Bewegung um die Achse C entstehen muß. Das Rädchen dreht sich durch die an seinem Umfang wirkende Reibung, aber nur so lange als die drehende Wirkung dieser Reibung größer ist als seine Achsenreibung. Bleibt nun r, λ, μ und h constant, so daß der Punkt A einen Kreisbogen um C beschreibt, so ist die Reibung F am Umfang des Rädchens senkrecht zu CD nach DF gerichtet und kann in zwei Componenten $Df_1 = F \sin \mu$ und $Df_2 = F \cos \mu$ nach der Verlängerung von BD und senkrecht dazu zerlegt werden, von denen die erste die Achsenreibung des Rädchens vermehrt, und nur die zweite die Drehung desselben bewirkt. Diese zweite Componente und demnach auch die drehende Bewegung des Rädchens wird Null, wenn $\cos \mu = 0$, $\mu = \frac{1}{2}\pi$ ist, d. h. wenn AD auf CD senkrecht steht, und man wird sich leicht überzeugen, daß die obige constante Fläche $\pi (a^2 + b^2 + 2ac)$, welche der Angabe des Instrumentes beigefügt werden muß, wenn die Figur den Pol umschließt, die Fläche des von dem Punkte A unter der ebengenannten Bedingung $\mu = \frac{1}{2}\pi$ beschriebenen Kreises ist und seyn muß, weil für diesen Kreis das Instrument die Fläche Null angibt. Wenn nun aber auch μ nicht genau, sondern nur nahe ein rechter Winkel ist, so ist die Componente F sin μ nahe gleich F, die ganze Reibung am Umfang wird also auf die Vergrößerung der Achsenreibung verwendet, während die Componente F cos μ sehr klein ist und daher das Rädchen nicht zu drehen vermag; es wird daher das Instrument auch die Fläche Null angeben für Kreise, deren Halbmesser etwas größer oder kleiner ist, als $\sqrt{a^2 + b^2 + 2ac}$.

Dazu kommt noch der weitere mißliche Umstand, daß das Rädchen im Allgemeinen zwei verschiedene drehende Bewegungen annehmen soll; denn wenn A nicht in einem Kreise um C herumgeführt wird, also r

---

[6] Für kleine Flächeneinheiten kann dieß natürlich nur auf Kosten des Spielraumes für den Stift A geschehen. Sollte z. B. $\frac{1}{100}$ des Umfanges 1 Quadrat-Millimeter entsprechen, und $\rho = 10$ Millimeter seyn, so dürfte a nur etwa 16 Millimeter lang werden.

nicht constant ist, so wird sich AB um B drehen, und daher auch das Rädchen aa eine entsprechende drehende Bewegung machen; für diese wird aber die Reibung am Anfang immer senkrecht zu der Drehungsachse gerichtet und daher die drehende Wirkung derselben immer die größtmögliche seyn; sie wird also in allen Fällen größer seyn, als ihre drehende Wirkung für die um C stattfindende Bewegung, weil dort der Winkel μ weder $= 0$ noch $= \pi$ werden kann. Die drehende Bewegung um B wird also immer die um C beherrschen und anstatt daß sich beide Bewegungen nur summiren oder aufheben, je nachdem sie in demselben oder in entgegengesetztem Sinne stattfinden sollen, wird die erstere die zweite häufig ganz unterdrücken und dadurch unrichtige Angaben des Instrumentes veranlassen.

Aber auch abgesehen von dieser theoretischen Erörterung muß es schon jedem richtigen praktischen Gefühle widerstreben, einem Rädchen, auf dessen richtige Drehung Alles ankommt, einmal eine gezwungene Drehung zu geben (welche eigentlich um eine andere Achse als die des Rädchens stattfinden will), und dann damit noch eine zweite von einer ganz andern Winkelgeschwindigkeit zu verbinden; wer möchte da zugeben, daß sich diese Bewegungen je nach ihrem Sinne einfach addiren oder subtrahiren werden?

Wenn daher in unserer Quelle am Schlusse bemerkt wird: „Man könnte denken, daß die Ungleichheiten des Papiers, auf welchem das Rädchen rollt, die Genauigkeit des Apparates ändern müsse; aber die Erfahrung zeigt, daß die Beschaffenheit des Papiers beinahe keinen Einfluß ausübt; die Angaben differiren je nach der Größe der Figur um $^1/_{500}$ oder $^1/_{1000}$, sie besitzen also eine Genauigkeit, welche die gewöhnlichen Bedürfnisse weit übersteigt, da diese nur eine Genauigkeit von $^1/_{100}$ oder $^1/_{300}$ verlangen", so können wir uns weder mit dieser Genügsamkeit des gewöhnlichen Bedürfnisses einverstanden erklären, da man eine solche Genauigkeit leicht ohne geometrische Berechnung und ohne besondere kostspielige Instrumente mittelst eines sogenannten Schätzquadrates erhalten kann, noch uns eines bescheidenen Zweifels über die angegebene Genauigkeit der Angaben des Instrumentes erwehren, da diese allerdings weniger von der Beschaffenheit des Papiers, als von der Gestalt der auszumessenden Figur und von ihrer Lage in Bezug auf den Pol C des Instrumentes abhängen wird.

III.

Die Theorie des Planimeters von Bouniakovsky führt sehr leicht auf eine Modification desselben, aus welcher ein Instrument hervorzugehen scheint, das allen Anforderungen in Betreff der Zuverlässigkeit und Einfachheit der Ausführung genügen dürfte.

Aus der oben gegebenen Theorie folgt nämlich 1) daß das Verhältniß der Winkel $\Delta\varphi$ und $\Delta\omega$ um welche sich das Rädchen in Bezug auf seine Achse und der Fahrstrahl in Bezug auf den Pol, gleichzeitig drehen, dem Quadrat des Fahrstrahls proportional seyn muß, so daß man hat

$$\frac{\Delta\varphi}{\Delta\omega} = k r^2 ;$$

2) daß der Winkel $\Delta\varphi$ dem Abstand h der mittleren Ebene des Rädchens vom Pol proportional ist, wenn die verlängerte Achse des Rädchens durch den Pol geht, also diejenige Lage hat, welche die größtmögliche Zuverlässigkeit auf eine richtige Drehung des Rädchens gewährt, oder daß für diesen Fall

$$\frac{\Delta\varphi}{\Delta\omega} = \frac{h}{\varrho}$$

wird, wenn ϱ den Halbmesser des Rädchens bezeichnet;

3) daß in dem veränderlichen Rhombus **ABCD**, Fig. 9, zwischen den Seiten **AD** und **DC** von constanter Länge l, der veränderlichen Diagonale, welche den Fahrstrahl r vorstellt, und dem Winkel $DCA = \lambda$ die Beziehung besteht:

$$r = 2l \cos\lambda .$$

Daraus folgt weiter, daß der Abstand h des Rädchens vom Pol dem Quadrat des Fahrstrahls r, und wenn dieser durch die Diagonale eines Rhombus gebildet wird, dem Quadrat von $\cos\lambda$ proportional seyn muß, so daß man hat

$$\frac{\Delta\varphi}{\Delta\omega} = \frac{h}{\varrho} = N \cos^2\lambda ,$$

wenn N eine constante Verhältnißzahl bedeutet. Diese Bedingung wird aber einfach erfüllt, wenn man von irgend einem Punkte F der Diagonale **AC** eine Senkrechte **FH** auf die Seite **CD** des Rhombus fällt, die Achse des Rädchens in dieser Seite liegend und längs derselben verschiebbar annimmt und die Ebene des Rädchens mit der Senkrechten **FH** zusammenfallen läßt, so daß H sein Mittelpunkt und $CH = h$ wird. Denn man hat offenbar

$$CH = CF \cos\lambda = CE \cos^2\lambda ;$$

macht man also $CE = a$, so wird

$$\frac{\Delta\varphi}{\Delta\omega} = \frac{a}{\varrho} \cos^2\lambda = \frac{a}{4\varrho l^2} r^2 ,$$

und man hat demnach für die Fläche O einer Figur, welche von dem

Punkte A umschrieben wurde und für welche sich während dieser Bewegung das Rädchen um den Winkel φ gedreht hat,

$$O = \frac{2l^2}{a} \varrho\varphi ,$$

sowohl in dem Falle, wo der Pol C von der Figur umschlossen wird, als in dem, wo er außerhalb derselben liegt.

Nach diesem Princip kommt es also hauptsächlich darauf an, das Rädchen in der Ebene der Senkrechten FH zu erhalten, und das einfachste Mittel dazu dürfte darin bestehen, durch den Punkt F die zu AB parallele Schiene IK zu legen, in I und K mit AD und BC beweglich zu verbinden, an ihr in F den Arm FH senkrecht zu befestigen und durch diesen das Rädchen längs DC verschieben zu lassen. Denn es ist leicht zu sehen, daß der Punkt F auf der IK immer in der Diagonale liegen, daß also auch das Rädchen immer seine richtige Stellung haben wird. Es wird dadurch übrigens die Seite AB des Rhombus entbehrlich, und wenn man F in der Mitte von AC annimmt, wodurch $a = l$ und

$$O = 2l\varrho\varphi$$

wird, was für die praktische Ausführung offenbar der entsprechendste Fall ist, so reducirt sich das Instrument auf die in Fig. 10 dargestellte einfache Form, welche keiner weitern Erklärung bedürfen wird, da die Bezeichnung mit der in den vorhergehenden Figuren übereinstimmt.

Es mag daher nur noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß der Arm FH immer auf DC senkrecht steht, daß also in H keine drehende Bewegung stattfindet, und daher die Träger für die Achse des Rädchens a a an zwei übereinanderliegende sich senkrecht kreuzende prismatische Schieber befestigt werden können, von denen der eine in einem Schlitze der Schiene CD, der andere in einem Schlitze des Armes FH gleitet. Dieser Arm darf nur etwas länger als FD oder $\frac{1}{2}l$ seyn, und für die Länge seines Schlitzes genügt die Länge $\frac{1}{4}l$, da die Seiten AD und DC niemals in eine Gerade fallen, und die Punkte A und C höchstens bis auf $\frac{1}{2}l$ genähert werden können.

Die Bewegung dieses doppelten Prismas ist ganz der Natur des Instrumentes entsprechend, sanft und ruhig und leicht vor jeder todten Bewegung sicher zu stellen, was von dem System der gleichen Arme CE, EG, EF, Fig. 5, mit der Verbindungsschiene FG nicht gesagt werden kann; man wird sich ferner leicht überzeugen, daß das Planimeter nach unserer Modification in Fig. 10 drei drehende und drei gleitende Bewegungen weniger besitzt als das in Fig. 5 dargestellte, bei welchem in den Punkten F und G allein schon je eine drehende und zwei gleitende

Bewegungen statthaben. Gegen das Instrument von Amsler steht das unsrige hinsichtlich der Einfachheit freilich noch zurück, indem es zwei drehende und zwei gleitende Bewegungen mehr besitzt als jenes, und in der Construction noch mehreren Bedingungen unterworfen ist; dafür gewährt es aber jedenfalls bei richtiger Construction eine größere Zuverlässigkeit, und es würde sich ein Mechaniker durch eine möglichst einfache und solide Ausführung eines solchen, besonders wenn dabei dessen Preis ein mäßiger und dasselbe dadurch allgemeiner zugänglich würde, ein nicht unwesentliches Verdienst erwerben.

Augsburg, im März 1856.

VIII.

Das Verhältniß des goldnen Schnitts im Quadrat und Kubus.

Da sich das die Gliederung der Menschengestalt, die Blattstellung der Pflanzen, die musikalische Harmonie u. s. w. beherrschende Verhältniß des goldnen Schnitts, über dessen Bedeutung für bildende Künstler und Techniker ich bereits in Bd. CXXXVII S. 321 dieses Journals eine Darlegung der Grundzüge meiner „Neuen Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers“ gegeben habe, nach zwei Artikeln im „Abendblatt zur Neuen Münchener Zeitung“ (1856, Nr. 27 und 28) von Hrn. Dr. F. W. Hagen auch als das Normalverhältniß für das relative Gewicht der Gehirnabtheilungen herausgestellt hat, und da natürlich hier, wie überall wo es sich um Gewichtsgrößen handelt, welche durch den körperlichen Inhalt der zu bestimmenden Objecte bestimmt sind, das Verhältniß nicht in erster Potenz, sondern im Kubus sich darstellt, möglicherweise aber auch Fälle existiren, in denen das nämliche Verhältniß zwischen Flächen besteht und mithin im Quadrat erscheinen muß: so wird es nicht unzweckmäßig seyn, hier auf einen, so viel ich weiß, noch nicht bekannten mathematischen Satz aufmerksam zu machen, nach welchem sich das Quadrat und der Kubus der Glieder dieses Verhältnisses unmittelbar aus der demselben entsprechenden Zahlenreihe finden läßt, ohne daß man nöthig hat die Werthe der Potenzen auf die gewöhnliche Weise zu berechnen.

Das ursprüngliche Verhältniß ist, wenn man den Minor der danach einzutheilenden Größe als 1 annimmt, $= 1 : 1_{,618}\ldots$, und wenn man

den Major als 1 betrachtet $= 1 : 0{,}618\ldots$. Hieraus läßt sich einerseits eine aufsteigende, andererseits eine absteigende Reihe bilden, in denen zwischen allen nächst zusammenliegenden zwei Gliedern dasselbe Verhältniß besteht und zwar dergestalt, daß in der aufsteigenden Reihe jedes Glied die Summe, in der absteigenden Reihe dagegen die Differenz der beiden nächst vorangehenden Glieder ist. Diese beiden Reihen sind:

Aufsteigende Reihe.	Absteigende Reihe.
$1{,}000$	$1{,}000$
$1{,}618\ldots$	$0{,}618\ldots$
$2{,}618\ldots$	$0{,}381\ldots$
$4{,}236\ldots$	$0{,}236\ldots$
$6{,}854\ldots$	$0{,}145\ldots$
u. s. w.	u. s. w.

Will man nun das Verhältniß $1{,}000 : 1{,}618\ldots$ oder $1{,}000 : 0{,}618\ldots$ auf das Quadrat erheben, d. h. ein Verhältniß $= 1{,}000^2 : 1{,}618^2$, oder $= 1{,}000^2 : 0{,}618\ldots^2$ erhalten, so bedarf es keiner besondern Rechnung, sondern es ergibt sich unmittelbar aus den obigen Reihen; es ist nämlich

$$1{,}000^2 : 1{,}618\ldots^2 = 1{,}000 : 2{,}618; \text{ und}$$
$$1{,}000^2 : 0{,}618\ldots^2 = 1{,}000 : 0{,}381\ldots.$$

Das ist in Worten ausgedrückt: der Minor im Quadrat verhält sich zum Major im Quadrat wie der Minor zur Summe des Minors und Majors, oder wie in der obigen Reihe das erste Glied zum dritten, das zweite zum vierten, das nte zum (n + 2)ten. Oder umgekehrt: Der Major im Quadrat verhält sich zum Minor im Quadrat wie der Major zur Differenz des Minors und Majors, oder wie das nte Glied zum (n — 2)ten Gliede. Bezeichnen wir den Minor durch m, und den Major durch M, so drückt sich das Gesetz durch folgende Gleichungen aus:

$$\alpha) \qquad m^2 : M^2 = m : (m + M),$$
$$\beta) \qquad M^2 : m^2 = M : (M - m).$$

Ebenso leicht läßt sich das Verhältniß auf den Kubus erheben. Es verhält sich nämlich:

$$1{,}000^3 : 1{,}618\ldots^3 = 1{,}000 : 4{,}236\ldots; \text{ und}$$
$$1{,}000^3 : 0{,}618\ldots^3 = 1{,}000 : 0{,}236\ldots$$

Das heißt in Worten: Der Minor im Kubus verhält sich zum Major im Kubus, wie der Minor zur Summe des Minors und des doppelten Majors, oder wie in der obigen Reihe das erste Glied zum vierten, das

zweite zum fünften, das nte zum (n + 3) ten. Oder umgekehrt: Der Major im Kubus verhält sich zum Minor im Kubus wie der Major zur Differenz des Majors und des doppelten Minors, oder wie das n te Glied zum (n — 3) ten Gliede. Für das Kubusverhältniß ergeben sich demnach die Gleichungen:

$\gamma)$ $\quad m^3 : M^3 = m : (m + 2\,M);$

$\delta)$ $\quad M^3 : m^3 = M : (2\,m - M).$

Die Beweise für die Richtigkeit dieser Sätze ergeben sich einfach aus einer algebraischen Auflösung derjenigen Gleichung, welche das Verhältniß des goldnen Schritts in seiner ursprünglichen Form ausdrückt und welche lautet: $m : M = M : (m + M)$.

Beweis für den Satz (α): $m^2 : M^2 = m : (m + M)$.

Nach der Voraussetzung ist:

$$m : M = M : (m + M);$$

folglich $\quad m^2 + m\,M = M^2.$

Multiplicirt man diese Gleichung mit m, so erhält man:

$$m^3 + m^2\,M = M^2\,m$$

oder $m^2\,(m + M)\;M^2\,m.$

Hieraus ergibt sich die Proportion, welche bewiesen werden sollte:

$$m^2 : M^2 = m : (m + M).$$

Beweis für den Satz (γ): $m^3 : M^3 = m : (m + 2\,M)$.

Nach dem so eben erhaltenen Resultate ist:

$$m^2 : M^2 = m : (m + M);$$

folglich $\quad m^3 + m^2\,M = M^2\,m.$

Multiplicirt man diese Gleichung mit m, so erhält man:

$$m^4 + m^3\,M = M^2\,m^2$$

Addirt man hiezu auf beiden Seiten $m^3\,M$, so ergibt sich:

$$m^4 + m^3\,M + m^3\,M = M^2\,m^2 + m^3\,M.$$

Nun ist aber nach der ursprünglichen Proportion:

$$m : M = M : (m + M),$$

$$\text{oder } \frac{m}{M} = \frac{M}{m + M}.$$

Multiplicirt man dieß mit M^2, so erhält man:

$$m\,M = \frac{M^3}{m + M};$$

folglich : $m\,M\;(m + M) = M^3$

oder: $m^2\,M + m\;M^2 = M^3.$

Dieß ist mit m multiplicirt:

$$m^3\,M + m^2\,M^2 = M^3\,m.$$

Nach oben aber ist:

$$m^3 M + m^2 M^2 \text{ auch } = m^4 + m^3 M + m^3 M;$$

mithin auch: $m^4 + m^3 M + m^3 M = M^3 m$.

Folglich: $m^3 (m + M + M) = M^3 m$.

Hieraus aber ergibt sich die Proportion, welche zu beweisen war:

$$m^3 : M^3 = m : (m + 2M).$$

Will man diese Sätze auch auf höhere Potenzen ausdehnen, so ist es vortheilhaft, Minor und Major als Glieder der Reihe zu bestimmen, nämlich $m = a_0$ und $M = a_1$, mithin $m + M = a_2$. Alsdann ist

$$a_0^2 : a_1^2 = a_0 : a_2;$$

$$a_0^3 : a_1^3 = a_0 : a_3;$$

$$a_0^4 : a_1^4 = a_0 : a_4;$$ oder allgemein ausgedrückt:

$$a_o^n : a_{o+1}^n = a_o : a_{o+n};$$

d. h. irgend ein Glied der obigen Reihe in einer bestimmten Potenz verhält sich zum ersten der folgenden Glieder in derselben Potenz, wie sich dieß Glied zu demjenigen der folgenden Glieder verhält, dessen Ziffer mit der Ziffer des Exponenten gleichnamig ist.

Diese Sätze sind schon in rein mathematischer Beziehung interessant und werden wahrscheinlich zu weiteren Folgerungen führen. Bei der vielfältigen Anwendung aber, welche nach den Belegen in meiner „Neuen Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers" Natur und Kunst von dem Verhältniß des goldnen Schnitts gemacht haben, dürften sie für alle mit der Mathematik im Zuhammenhange stehenden Wissenschaften in noch höherem Grade einer besonderen Berücksichtigung werth erscheinen, zumal da sich, wie ich in Kurzem nachweisen werde, dasselbe Verhältniß auch in den chemischen Proportionen, namentlich der organischen Stoffe als Normalverhältniß wieder findet, hiebei aber ebenfalls, wie bei den Gewichtsportionen des Gehirns im Kubus genommen werden muß.

A. Zeising.

IX.

Praktische Bemerkungen im Gebiete der Collodium-Photographie; von Dr. J. Schnauß in Jena.

Die Photographie auf Collodium hat sich für das Porträtfach den ersten Platz errungen, unstreitig wegen ihrer, alle anderen Methoden für

Negativs übertreffenden Empfindlichkeit gegen das Licht und der verhältnißmäßig raschen Vollendung der ganzen Operation. In Bezug auf die Schönheit der Resultate würde dem Verfahren auf Albumin wohl der erste Preis zuerkannt werden müssen.

Das Collodiumverfahren verdient also besonders von dem praktischen Photographen studirt zu werden, um so mehr, als es neben seiner raschen Ausführbarkeit doch außerordentlich viele Fehlerquellen darbietet, die selbst dem langjährigen Praktiker noch zu schaffen machen. In der photographisch-chemischen Lehranstalt des Verfassers hat derselbe reichliche Gelegenheit, Beobachtungen aller Art über das Mißlingen der photographischen Operationen auf Collodium und über die Mittel anzustellen, solches zu vermeiden. Diese Beobachtungen führten schließlich zu einem Ergebniß, das ich im Nachfolgenden mittheile. Es mag vielleicht manchem Praktiker in seinen äußeren Erscheinungen bekannt seyn, doch wird es selten nach richtigen Principien behandelt. Ich fasse es in den Worten zusammen:

Die vollkommenste, jedoch relative Neutralität der agirenden Stoffe, nämlich des Jodcollodiums einer- und des Silberbades andererseits, bedingt die höchste Empfindlichkeit und mithin die Schönheit der negativen Bilder.

Den Photographen, namentlich den Anfänger, welchem gründliche chemische Kenntnisse mangeln, über diesen Punkt aufklären, heißt ihm die Mittel an die Hand geben, unter allen Umständen Herr seiner Präparate zu seyn, und stets die gleichen Resultate zu erzielen. Die Erfahrung hat mich und diejenigen Photographen, welche in meinem Laboratorium ihre Uebungen ausgeführt haben, gelehrt, welche große Wichtigkeit diesem einzigen Umstand beizulegen ist.

Indem ich näher auf vorliegendes Thema eingehe, nehme ich an, daß dem Leser die chemische Bedeutung des Wortes „Neutralität," so wie von „Säure" und „Basis" oder „Alkali" bekannt sey.

Das so wichtige chemische Verhältniß zwischen dem Jodcollodium und dem Silberbad mit seinen mannichfaltigen Zersetzungen und Verbindungen läßt sich füglich mit den Schalen einer Waage vergleichen, welche genau ins Gleichgewicht gebracht werden müssen, wenn anders das Experiment die gewünschten Erfolge haben soll; mit anderen Worten, man muß für Herstellung und Erhaltung des chemischen Gleichgewichtes zwischen diesen, aus so verschiedenen Stoffen bestehenden zwei Hauptagentien sorgen. Es ist daher nicht genügend ein gutes Collodium zu haben und das Silberbad richtig zusammenzusetzen, sondern es ist zuerst das Verhältniß zwischen beiden zu erforschen, denn das eine wird durch das andere bedingt und ergänzt, so zwar, daß nach keiner Richtung

hier die Gränze der vollkommensten Neutralität überschritten werden darf. Die Bestandtheile des Jodcollodiums sind so leicht zersetzbar, daß schon dadurch das Resultat nach Verlauf einer verhältnißmäßig kurzen Zeit ein verschiedenes seyn kann. Ebenso wird die neutrale Beschaffenheit des Silberbades sehr häufig beeinträchtigt, meist ohne Wissen des Operateurs, denn die gewöhnlichen Mittel, die Neutralität zu erforschen, wie Reagenspapiere, reichen hier bei weitem nicht aus. — Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Unempfindlichkeit, welche Platten, mit röthlich gewordenem Jodcollodium präparirt, zeigen, nicht ihren Grund hat in dem freigewordenen Jod oder der Jodwasserstoffsäure, welche letztere wohl ersterem bei der freiwilligen Zersetzung des Jodcollodiums vorhergeht, sondern vielmehr in der beim Eintauchen der Platte ins Silberbad dadurch freigewordenen äquivalenten (wenn auch äußerst geringen) Menge Salpetersäure. Nachstehende Formel möge diesen Vorgang verdeutlichen:

$$2\,AgO,\,NO_5 + KJ + HJ = 2\,AgJ + KO,\,NO_5 + NO_5 + HO.$$

wobei der Einfachheit wegen angenommen ist, daß das Jodcollodium bloß Jodkalium enthält, welches zufolge der röthlichen Farbe schon etwas zersetzt ist. Durch öftere Wiederholung obigen Vorganges wird das Silberbad mit der Zeit immer mehr gesäuert. Zugleich ist der Oxydation des im gebrauchten Silberbad stets vorhandenen Alkohols zu gedenken, dessen Endproduct (vor der gänzlichen Verbrennung) bekanntlich Essigsäure ist. Schon aus diesen wenigen Andeutungen geht hervor, daß auch das anfangs noch so neutrale Silberbad mit der Zeit eine, wenn auch äußerst schwache saure Eigenschaft erhält, die hinreicht, die Empfindlichkeit und Schönheit der Negativs zu beeinträchtigen. Im Sommer bei guter Beleuchtung wird man allenfalls auch mit einem Jodcollodium und Silberbad, welche bei ihrer Vereinigung zur photographischen Schicht nicht der strengsten Neutralität entsprechen, ganz gute Bilder erhalten können; ja, es ist für Anfänger unter solchen günstigen Umständen sogar gerathener, mit etwas weniger empfindlichen Stoffen zu arbeiten und lieber einige Secunden länger das Licht einwirken zu lassen, weil sie außerdem, nämlich wenn sie mit sehr empfindlichen Präparaten arbeiten, leicht verbrannte Bilder erhalten. — Anders ist es dagegen im Winter und bei ungünstigem, d. h. schwachem Tageslicht. In diesem Fall zeigt sich das nachfolgend beschriebene Verfahren, die auf einander wirkenden photographischen Substanzen auf den höchst möglichen Grad von Empfindlichkeit zu bringen, von dem besten Erfolg. Es kommt dabei wenig auf die Zusammensetzung des Jodcollodiums an, wenn dasselbe überhaupt von geübter Hand zusammengesetzt ist, die Jodverbindungen gegenüber den Brom-

verbindungen im Ueberschuß enthält und namentlich die richtige Consistenz besitzt, auch das Verhältniß des Collodiums (des unpräparirten) zu den Salzen nicht zu gering ist. Die Güte des Jodcollodiums hängt nächstdem besonders von der Vermeidung eines Uebermaaßes von Aether oder Alkohol ab. Zuviel Wassergehalt bringt die gefürchteten Risse der Collodiumschicht nach dem Trocknen des Bildes mit sich; ebenso ein zu großer Salzgehalt, welcher von dem ersteren herzurühren pflegt, da sich die Salze dem Collodium in um so größerer Menge beibringen lassen, je wasserhaltiger dasselbe oder der zum Auflösen benutzte Alkohol ist. Die Gegenwart einer geringen Menge eines Bromsalzes (am besten Bromammonium) ist der zarteren Halbtöne wegen vortheilhaft. Verbindungen schwerer Metalle geben tiefere Schwärzen, selbst Brommetalle. Es ist, beiläufig gesagt, unrichtig, wenn solche, die sich bloß als Chemiker mit der Photographie beschäftigt haben, behaupten, die Basis oder das Metall, welches mit Brom oder Jod verbunden, dem Collodium zugesetzt wird, sey ohne Einfluß auf das Bild. Der Theorie zufolge, nach der man nur dem Jodsilber und bedingungsweise dem salpetersauren Silberoxyd die alleinige Wirkung zuschreibt, könnte ein Einfluß der Nebenproducte allerdings geläugnet werden. Die Erfahrung aber zeigt, daß ein merklicher Einfluß des, bei der doppelten Zersetzung, resp. Verbindung, gebildeten salpetersauren Salzes seiner Basis nach (z. B. Kali, Ammoniak, Zinkoxyd, Cadmiumoxyd u. s. w.) wirklich stattfindet und die Schönheit der Bilder merklich modificirt. Die eigenthümliche Wirksamkeit des Bromsilbers neben dem Jodsilber abzuläugnen, wird keinem Photographen, selbst keinem Chemiker, der sich nur leidlich mit der Photographie bekannt gemacht hat, einfallen, wie dieß kürzlich von Seiten eines Chemikers geschehen ist.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zum Hauptgegenstand meiner Mittheilung zurück.

Findet der Photograph, daß seine Collodium-Negativs in der Camera nur langsam und unvollkommen entstehen und besonders einen Mangel an Zeichnung in den Schattenpartien, mithin auch an Halbtönen besitzen, so liegt der Fehler in dem gestörten Gleichgewicht der Neutralität zwischen Jodcollodium und Silberbad. Ist das Jodcollodium auffallend röthlich geworden, so liegt allerdings die Ursache des Mißlinges hauptsächlich in ihm, und man möge es nach einer der vielen bekannten Methoden restauriren, oder ganz frisches zusammensetzen. Ebenso oft ist der Grund davon in dem Silberbad zu suchen, welches in das zweckmäßigste Verhältniß zu dem benutzten Jodcollodium gebracht, sogar die Mängel des letztern auszugleichen im Stande ist, so weit sie eine zu geringe oder

zu große Empfindlichkeit betreffen. Es reicht nicht hin, den neutralen Zustand des Silberbades durch Reagenspapiere zu erforschen, denn einestheils kann sich eine kleine Spur Säure dieser Reaction vollständig entziehen, welche doch hinreicht, die Qualität der Negativs sehr zu verschlechtern; anderntheils handelt es sich hier, wie schon bemerkt, weniger um absolute, als vielmehr um *relative* Neutralität. Man muß daher, um diesen wichtigen Umstand genau zu bestimmen, einen speciellen Versuch machen.

1) Man tauche ein reines Glasstäbchen in Ammoniaklösung, so daß es nur eben angefeuchtet wird, und rühre damit die gewöhnliche Quantität des gebrauchten Silberbades wohl durcheinander;
2) ein reiner und trockener Glasstreifen, von einer Breite, welche erlaubt, ihn bequem in die Flasche mit Jodcollodium zu bringen, wird wiederholt in letzteres getaucht, bis eine, der gewöhnlichen entsprechend dicke Schicht von Jodcollodium darauf sich befindet;
3) (von nun an hat man bei möglichst schwacher künstlicher Beleuchtung zu arbeiten). Der genannte Glasstreifen mit dem Jodcollodium wird ins Silberbad, welches mit Ammoniak behandelt worden, getaucht und die gewöhnliche Zeit darin gelassen, dann herausgenommen und
4) mit der gewöhnlichen Pyrogallussäurelösung übergossen. Man beobachte nun sorgfältig, ob eine graulichte oder bräunliche Färbung *vor* Verlauf einer Minute eintritt. Am besten bemerkt man sie, wenn der Glasstreifen gegen ein weißes Papier gehalten wird. Tritt die Trübung oder Färbung *sogleich* ein, so ist das Silberbad im Verhältniß zum Jodcollodium zu empfindlich, d. h. es ist etwas zu viel Ammoniak zugesetzt worden, und es würde beim Hervorrufen die ganze photographische Schicht sich schwärzen, oder besser *bräunen*, bevor noch das eigentliche Bild sich entwickelt hat. Um diesem zu begegnen, hat man nun Folgendes zu thun: Wie sub 1) wird ein reines Glasstäbchen genommen, aber dießmal in Essigsäure getaucht, so daß nur *sehr wenig* daran hängen bleibt, und das Silberbad tüchtig damit umgerührt, hierauf die Probe mit dem Jodcollodium beschriebenermaßen wiederholt. Soll das Verhältniß zwischen Silberbad und Jodcollodium das *richtige* seyn, so muß die Jodcollodiumschicht unter der Einwirkung der (mit Essigsäure versetzten) Pyrogallussäure *wenigstens* 1 volle Minute ihre reine weißlichgelbe Farbe behalten, dann nach und nach sich färben, d. h. mit einem graulichen Schleier überziehen. Man hat alsdann den

genannten Präparaten den höchsten Grad von Empfindlichkeit gegeben, der damit überhaupt zu erreichen ist. Negativs, damit erzeugt, werden bei leidlich guter Beleuchtung in 5—6 Secunden, bei ganz gutem Licht im Schatten in 1—2 Secunden (Voigtländer Nr. 3 ohne Blendung) vollkommen schön erscheinen. Das Bild muß aber beim Hervorrufen unverweilt erscheinen, d. h. die Exposition in der Camera im Verhältniß zur Lichtstärke nie zu kurz genommen werden, sonst bildet sich bei längerem Hervorrufen ein leichter Schleier. Bei einem, nach einiger Uebung sehr leicht und sicher zu erhaltenden guten Negativ dieses Verfahrens sind die Zeichnungen in den Schatten vortrefflich ausgeprägt, was stets nur bei großer Empfindlichkeit der photographischen Schicht oder entsprechend verlängerter Exposition stattfindet. Erst hiedurch erreichen die Collodium-Negativs ihren besondern Werth, ohne welchen sie in den tieferen Schattenpartien stets noch der Retouche bedürfen.

Ich hoffe durch vorliegende einfache Vorsichtsmaßregel dem Anfänger zugleich die Unsicherheit benommen zu haben, in welche ihn das Versuchen der zahllosen veröffentlichten Jodcollodiumrecepte bringt, indem er leicht bemerken wird, daß nach dieser Methode fast jedes Jodcollodium gute Dienste thut, wenn es, wie gesagt, nicht von ungeübter Hand zusammengesetzt, namentlich in seiner Consistenz richtig getroffen ist. Immer bleibt es jedoch wichtig, die Lichtstärke während der photographischen Aufnahme zu kennen, wozu man ein gutes Photometer (etwa von Schaller in Berlin) ankaufen oder selbst construiren möge.

X.

Verfahren, positive Copien von Lichtbildern auf Papier, auf lithographischem Stein oder auf Stahl ohne Anwendung eines Silbersalzes darzustellen; von den HHrn. Emil Rousseau und Masson.

Aus dem Bulletin de la Société française de photographie durch den Cosmos, Februar 1856, S. 115 und 150.

Darstellung der positiven Copien ohne Silbersalze auf Papier. — Dieses Verfahren beruht auf der Wirkung welche das Licht bei Gegenwart gewisser organischer Stoffe auf die chromsauren

Salze ausübt, von denen vorzugsweise das zweifach-chromsaure Ammoniak benutzt wird. Man wendet dasselbe als gesättigte kalte Lösung in destillirtem Wasser an. Die organische Substanz, welche als Unterlage für die empfindliche Schicht dient, ist entweder farbloser Leim, in dem 10fachen Gewicht warmen Wassers aufgelöst, oder arabisches Gummi, wovon 15 Theile in 100 Thln. kalten Wassers aufgelöst werden. Das Verfahren ist folgendes:

Man überzieht das Papier mit einer Schicht von bloßer Gummilösung, indem man entweder diese in eine Schale gibt und das Papier auf ihrer Oberfläche schwimmen läßt, oder indem man sie mit dem Pinsel auf das Papier aufträgt. Nachdem diese Schicht getrocknet ist, überzieht man das Papier mit einer Mischung von 2 Raumtheilen gesättigter Lösung von zweifach-chromsaurem Ammoniak und 1 Raumtheil Gummilösung, welcher man auf je 10 bis 15 Gramme 5 oder 6 Tropfen einer Lösung von 1 Th. Milchzucker in 10 Th. Wasser zugesetzt hat. Wenn der mit dieser Mischung gemachte Ueberzug getrocknet ist, gibt man dem Papier noch einen zweiten Ueberzug von derselben Mischung, womit die Zubereitung desselben, welche im Dunkeln vorgenommen werden muß, beendigt ist. Das so präparirte Papier bleibt lange brauchbar, vorausgesetzt daß es gegen die Einwirkung des Lichts und einer zu starken Wärme geschützt wird. Wenn man es anwenden will, haucht man gelinde darauf, um es ein wenig feucht zu machen. Man bringt es unter dem negativen Bild im Copirrahmen an und setzt es, wie gewöhnlich, kürzere oder längere Zeit dem Lichte aus. Nach hinreichender Exposition zeigt das Papier auf seiner Oberfläche das Bild, stark mit rothbrauner Farbe hervortretend. Man bringt es in eine Schale mit Wasser oder unter einen Wasserhahn, und wascht es, bis das Wasser sich nicht mehr gelblich färbt und die weißen Stellen ganz rein erscheinen.

Das Wasser nimmt denjenigen Theil des Ueberzuges weg, auf welchen das Licht nicht gewirkt hat, wogegen der Theil, auf welchen das Licht wirkte, zurückbleibt; nach 20—30 Minuten ist nur das sehr schwach gewordene und veränderliche Bild von röthlichgelber Farbe übrig, welches vorerst fixirt werden muß. Zu diesem Behufe legt man es in eine Schale und gießt eine Lösung von 2 Grm. Gallusäure und 2 Grm. Pyrogallussäure in 100 Grm. Wasser, welche mit 5 Grm. concentrirter Essigsäure versetzt wurde, darauf. Mit dem Aufgießen fährt man fort, so lange der Ton noch dunkler wird, was höchstens 1 Minute dauert; dann taucht man das Bild in Wasser und wascht es, bis es von der überschüssigen Säure befreit ist. Es ist nun zwar fixirt, besitzt aber noch

nicht die nöthige Kraft; um ihm den schwarzen Ton der gewöhnlichen Bilder zu geben, legt man es in eine Schale und gießt rasch eine ganz neutrale Lösung von 1 Th. salpetersaurem Kupferoxyd in 100 Th. Wasser darüber, worauf man es ein- oder zweimal wascht. Diese Operation hat hauptsächlich den Zweck, die auf den weißen Stellen etwa noch verbliebenen Antheile von Gallussäure wegzunehmen. Man bedeckt hierauf das Bild ganz mit einer Lösung von 1 Th. citronensaurem Eisenoxyd in 5 Th. Wasser; dadurch gewinnt es sichtlich an Kraft; wenn man annehmen kann, daß es bis zu dem gewünschten Punkte gelangt ist, gießt man sehr vorsichtig eine Lösung von 1 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul in 20 Th. Wasser hinzu, welche die schwarzen Stellen vollends kräftig macht, während sie das Weiß unverändert läßt — ein Beweis daß das citronensaure Eisen im Verhältniß zum schwefelsauren immer ein wenig in Ueberschuß bleibt. Sollte man die gewünschte Intensität noch nicht ganz erreicht haben, so wascht man das Bild sehr sorgfältig, bringt es wieder in die Mischung von Gallussäure und Pyrogallussäure, und macht es durch ein letztes Waschen fertig.

Will man die Bilder von schwach blauem Ton erhalten, so gießt man auf das Bild (statt die Gallussäure und Pyrogallussäure darauf wirken zu lassen) eine sehr schwache Lösung von Eisensalz, wascht es und bedeckt es dann mit einer ebenfalls schwachen Lösung von gelbem Blutlaugensalz; es bildet sich Berlinerblau, welches das Bild blau färbt. Nimmt man statt des Eisensalzes ein Kupfersalz, so erhält man ein dunkles Kastanienbraun; mit essigsaurem Blei (anstatt des Eisensalzes) erhält man Gelb, und wenn man zugleich ein Eisensalz anwendet, erhält man durch Blutlaugensalz Grün. Um schöne Töne zu erhalten, muß nothwendig die Schicht der organischen Substanz eine hinreichende Dicke haben. [7]

Verfahren der Photolithographie. — Man überzieht den lithographischen Stein mit einer Schicht einer weniger concentrirten Lösung von Leim oder Gummi, und bringt dann nach einander zwei Schichten der Mischung von zweifach-chromsaurem Ammoniak und Leim in den oben für das Papier angegebenen Verhältnissen darauf an. Nachdem diese Schichten gut getrocknet sind, bedeckt man den Stein mit dem negativen Bilde und setzt dem Lichte aus; wenn das Licht hinreichende

---

[7] Hr. Testud von Beauregard, welcher zweifach-chromsaures Kali anwandte, erhielt schon längst vor Hrn. Rousseau, ohne Silbersalze zu gebrauchen, schwarze oder verschieden gefärbte positive Bilder, welche sehr schön und vollkommen fixirt waren.

Zeit eingewirkt hat, wascht man den Stein rasch, indem man an einer Seite einen Wasserstrahl darauf fließen läßt, bis alles chromsaure Salz, auf welches das Licht nicht gewirkt hat, entfernt ist, was in einigen Minuten erreicht wird. Man breitet dann auf der Oberfläche des Steines die Lösung von Gallussäure und Pyrogallussäure aus, welcher man bloß 3 bis 4 Tropfen Essigsäure zugesetzt hat, um keine Kohlensäure zu entwickeln. Man wascht wieder zwei oder dreimal, und breitet dann eine filtrirte Lösung von weißer Seife auf dem Steine aus, welche man 2 bis 3 Minuten mit demselben in Berührung läßt. Die Seife wird durch die in dem Bilde fixirten Säuren zersetzt und die frei gewordenen Fettsäuren bleiben auf den Strichen des Bildes zurück. Um diese Wirkung und folglich das Relief zu verstärken, kann man nach dem Waschen eine Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd oder von essigsaurem Blei auf dem Steine ausbreiten; man wascht dann wieder, behandelt wieder mit Seifenwasser, und wascht zuletzt nochmals gründlich, bis die auf den weißen Stellen abgelagerte Schicht von organischer Substanz gänzlich entfernt ist. Das Bild besteht dann aus einem festen Relief von fettiger Natur; man läßt trocknen, damit die Feuchtigkeit aus dem Innern des Bildes vertrieben wird, worauf der Stein in gewöhnlicher Manier geschwärzt und abgedruckt werden kann.

Lichtbilder auf Stahl. — Auf einer für die Gravirung zugerichteten Stahlplatte breitet man zuerst eine Schicht Leim aus, und, wenn diese trocken ist, zwei Schichten der Lösung von zweifach-chromsaurem Ammoniak und Leim. Nachdem hernach die Exposition stattgefunden hat, entfernt man durch Waschen das vom Licht nicht angegriffene chromsaure Salz, behandelt die Platte dann rasch mit der Gallussäurelösung und wascht sie nochmals rasch. Nachdem die Platte getrocknet ist, gibt man ihr einen Wachsrand und gießt eine hinreichend verdünnte Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd darauf, welche in diesem Falle schwach sauer seyn muß. Nach einigen Augenblicken bedeckt sich die Zeichnung mit einer sehr gleichförmigen Kupferschicht, während der übrige Theil der Platte bloß bleibt. Sobald diese Kupferschicht eine hinreichende Dicke erlangt hat und minder rein zu werden anfängt, entfernt man die Kupferlösung, wascht und entblößt die Platte. Das Bild ist dann vertieft auf den Stahl copirt.

XI.

Vortheilhafte Bereitungsweise des Bleihyperoxyds; von C. Puscher in Nürnberg.

Die Zündholzfabrikanten setzen der Phosphormasse bei den Wachszündern Bleihyperoxyd hinzu, um eine lebhaftere Verbrennung des Phosphors dadurch zu erzielen, bei welcher das Wachs leichter entzündet wird. Da dieses Bleipräparat noch kein Handelsartikel geworden ist, so sind die Zündholzfabrikanten gezwungen es selbst zu bereiten. Durch nachstehende von Jedermann leicht ausführbare Vorschriften, glaube ich den HHrn. Fabrikanten einen Dienst zu erweisen.

1) Man reibt 1 Theil reines weiches Bleiweiß, wie solches im Handel vorkommt, mit Wasser zu einem feinen zarten Brei und kocht diesen mit der klaren Lösung von 1¼ Theilen Chlorkalk. Es entweicht hierbei die Kohlensäure des Bleiweißes und es bilden sich Bleihyperoxyd und Chlorcalcium. Das erstere muß von letzterem durch wiederholtes Auswaschen getrennt werden.

Die Chlorkalklösung bereitet man sich ganz einfach dadurch, daß man käuflichen Chlorkalk in seiner 15fachen Gewichtsmenge kalten Wassers unter Umrühren auflöst und dann absetzen läßt. Da der Chlorkalk im Handel von höchst ungleichem Gehalt an unterchloriger Säure vorkommt, so ist es nothwendig, das gut ausgewaschene Bleipräparat auf seine Güte zu prüfen. Entweicht daher bei der Behandlung desselben mit verdünnter Salpetersäure noch Kohlensäure, so muß es nochmals mit etwas klarer Chlorkalklösung gekocht werden.

2) Behandelt man höchst fein mit Wasser präparirte Bleiglätte auf eben angegebene Weise mit Chlorkalklösung, so geht auch hier die Bildung von Bleihyperoxyd vor sich, während Chlorcalcium in Lösung bleibt.

3) Wendet man statt Bleiglätte Mennig an, so braucht man nur die Hälfte der Chlorkalklösung anzuwenden, um denselben in Hyperoxyd zu verwandeln.

Wenn sich die beiden letztern Methoden durch Billigkeit vor der erstern auszeichnen, so verdient erstere wegen des feinen zarten Präparats welches sie liefert, bei dessen Verwendung zu oben erwähntem Gebrauch, den Vorzug.

XII.

Ueber die Pektinkörper welche im Krapp und den im Handel vorkommenden Producten desselben enthalten sind; von Dr. Paul Schützenberger, Lehrer an der Gewerbschule in Mülhausen (Elsaß).

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1855, Nr. 132.

Die schleimige Substanz, welche nach den Untersuchungen von Robiquet und Heinrich Schlumberger im Krapp enthalten ist, war bisher noch nicht genau untersucht worden; Hr. Ed. Schwartz betrachtete sie als identisch mit der Pektinsäure. Ich habe diesen Schleim isolirt, um seine Eigenschaften studiren zu können.

Nachdem ich mich versichert hatte (wie man später sehen wird), daß die Gallerte, welche sich im Macerationswasser gewisser Krappsorten bildet, allerdings Pektinsäure [8] ist, mußte ich untersuchen, in welchem Zustande die Pektinkörper im Krapp enthalten sind.

Ich behandelte 50 Gramme Avignon-Krapp mit 4 Theilen Wasser bei 15° C.; nachdem die Maceration 10 Minuten gedauert hatte, wurde die Masse durch Papier filtrirt. Die braunroth gefärbte Flüssigkeit gab mit Alkohol einen nicht starken flockigen Niederschlag. Ein anderer Theil der Flüssigkeit setzte beim Stehen eine nicht bedeutende Gallerte von Pektinsäure ab, die den Farbstoff mitgerissen hatte.

Der durch Alkohol bewirkte Niederschlag konnte entweder von Pektin, welches sich in Wasser aufgelöst hatte, oder von einem pektinsauren Alkali herrühren. Im erstern Falle war die freiwillige Bildung der Gallerte offenbar dem Umstand zuzuschreiben, daß das Pektin, unter dem Einfluß des stickstoffhaltigen Ferments (welches, wie meine Versuche beweisen, im Krapp enthalten ist) sich in Pektinsäure umgewandelt hatte. Im zweiten Falle läßt sie sich nur mittelst Verdrängung der Pektinsäure durch eine andere Säure erklären.

Um zu ermitteln, ob der unbedeutende Niederschlag welchen der Alkohol hervorgebracht hatte, Pektin oder pektinsaures Kali ist, versetzte ich das Macerationswasser des Krapps mit einigen Tropfen Salzsäure; es ent-

---

[8] Unter dem Namen Pektinsäure faßt der Verfasser die Pektosinsäure, Pektinsäure und Parapektinsäure zusammen; unter dem Namen Pektin das Pektin, Parapektin und Metapektin von Fremy.

stand nochmals ein flockiger Niederschlag, und die filtrirte Flüssigkeit wurde durch Alkohol nicht mehr gefällt; folglich war kein Pektin in der Auflösung, sondern pektinsaures Kali, denn das Pektin ist in säuerlichem Wasser löslich und wird daraus durch Alkohol gefällt.

Elsasser Krapp, eben so behandelt, führte zu demselben Ergebniß, er enthält aber viel mehr Pektinsäure als der Krapp von Avignon.

Es fragte sich nun, ob der Krapp etwa Pektose enthält. Ich ließ daher 100 Grm. Avignon-Krapp einige Minuten in 1 Liter Wasser, welches mit 50 Kubikcentimeter Salzsäure versetzt war, kochen. Die Masse wurde grün; beim Filtriren erhielt ich eine bräunlichgrün gefärbte Flüssigkeit, welche beim Erkalten eine röthlichgelb gefärbte Substanz absetzte, die mit dem Farbstoff des Krapps identisch seyn muß. Die neuerdings filtrirte und mit einer hinreichenden Menge Alkohol oder Holzgeist versetzte Flüssigkeit lieferte einen voluminösen gallertartigen Niederschlag, der einen Theil der grünen Substanz einschloß, welche sich durch die Wirkung der Säure auf irgend einen löslichen Bestandtheil des Krapps gebildet hatte.

Der gallertartige Niederschlag ließ sich auf einem Filter mit Alkohol gut waschen, wobei er sich sehr zusammenzog. Indem ich ihn wieder in warmem Wasser auflöste und durch Alkohol fällte, erhielt ich ihn von einem Theil der grünen Substanz befreit; durch mehrmalige Wiederholung dieses Verfahrens bekam ich die Gallerte farblos; ihre Eigenschaften waren nun diejenigen des Pektins.

Da ich im Krapp an und für sich kein Pektin gefunden hatte, so muß man nothwendig annehmen daß derselbe Pektose enthält und daß aus diesem Körper das Pektin durch die Einwirkung der Salzsäure gebildet wurde.

Pektose wurde in dieser Weise im Elsasser Krapp, im Krapp von Avignon und in den Krappblumen gefunden, dagegen nicht im Garancin. Ich habe aus dem Gewicht des beim fünf Minuten langen Kochen des Krapps mit salzsäurehaltigem Wasser (50 Kubikcentimeter Salzsäure auf 1 Liter Wasser) erhaltenen, bei 100° C. getrockneten Pektins (welches ich als von gleicher Zusammensetzung mit Pektose annehme) den Gehalt des Krapps an Pektose bestimmt und dabei in dem Krapp von Avignon 2,3, in dem Elsasser Krapp 2,13, in den Krappblumen 1 bis 1,05 Proc. Pektose gefunden. Daß die Krappblumen weniger Pektose enthalten, erklärt sich daraus, daß bei der Darstellung derselben ein Theil der Pektose durch die Einwirkung des säurehaltigen Wassers in Pektin übergeht und als solches beim Waschen entfernt wird.

Ich untersuchte ferner, ob der Krapp außer der geringen Menge Pektinsäure, welche mit Kali verbunden vorhanden ist, noch mehr Pektinsäure enthält, und behandelte zu diesem Zweck den mit salzsäurehaltigem Wasser ausgezogenen Krapp mit Natronlauge von 5° Baumé. Der alkalische Auszug gab mit Salzsäure einen reichlichen flockig-gallertartigen Niederschlag, welcher allen Farbstoff in sich aufnahm. Wenn man die Salzsäure ganz langsam mit der Flüssigkeit sich mischen ließ, indem man sie vorsichtig auf den Boden des Gefäßes goß, gestand die ganze Flüssigkeit durch die langsame Ausscheidung der Pektinsäure zu einer gallertartigen Masse, ganz ähnlich der Gallerte, die sich in dem Macerationswasser gewisser Krappsorten bildet. Die durch Salzsäure gefällte Pektinsäure wurde durch Ausziehen mit Holzgeist von Farbstoff befreit, war dann aber noch durch einen humusartigen Körper bräunlich gefärbt. Um diesen zu beseitigen, wurde die Pektinsäure bei gelinder Wärme in schwacher Ammoniakflüssigkeit gelöst, die Lösung filtrirt, und die Pektinsäure dann durch Salzsäure wieder gefällt, worauf sie ziemlich rein war. Der Krapp enthält also, ebenso wie die Krappblumen, außer Pektose auch Pektinsäure, die zum Theil als Pektosinsäure darin vorkommt.

Bei meinen Versuchen dem Krapp sämmtliche Pektinsäure zu entziehen, kam ich zu einem Resultat, welches über eine von den Praktikern längst beobachtete Thatsache Licht verbreitet. Wenn man nämlich Krapppulver bei 90° C. mit Natronlauge von 5° Baumé behandelt und dasselbe wascht, bis das Waschwasser farblos abläuft und keine Pektinsäure mehr enthält, so ist der Rückstand noch stark violettroth gefärbt. Behandelt man diesen Rückstand dann in der Wärme mit salzsäurehaltigem Wasser und darauf nochmals mit Natronlauge, so zieht diese wieder eine reichliche Menge Farbstoff und Pektinsäure daraus aus, wodurch der Rückstand gänzlich von Farbstoff befreit wird und das Ansehen von Sägespänen erhält. Dieses Resultat läßt sich nur dadurch erklären, daß der Krapp eine gewisse Menge pektinsauren Kalk enthält. Dieser, und nicht, wie man bisher annahm, die Holzfaser, hält einen Theil des Farbstoffs zurück, so daß er durch Alkali nicht ausgezogen wird. Erst nachdem man den pektinsauren Kalk durch Salzsäure zersetzt hat, kann man mit der Pektinsäure den Farbstoff vollständig ausziehen.

Ich suchte nun die Pektinsäure im Krapp quantitativ zu bestimmen. Zu diesem Zweck wurde der Krapp erst mit Natronlauge, dann mit salzsäurehaltigem Wasser und darauf wieder mit Natronlauge behandelt. Aus den beiden alkalischen Auszügen wurde die Pektinsäure durch Salzsäure gefällt, worauf man dieselbe durch die angegebene Behandlung mit Holzgeist und Ammoniak reinigte und dann bei 100° C. trocknete. Bei 100°

getrockneter Avignonkrapp gab nach diesem Verfahren im Mittel von sechs gut übereinstimmenden Versuchen 9,5 Proc. Pektinsäure. Zieht man hiervon die in dieser Krappsorte gefundenen 2,3 Proc. Pektose, welche bei dieser Behandlung auch in Pektinsäure übergingen, ab, so ergibt sich, daß der Avignonkrapp 7,2 Proc. Pektinsäure enthält, von denen etwa 2 Proc. an Kalk gebunden sind. In gleicher Weise fanden sich im Elsasser Krapp nach Abzug der Pektose 6,4 Proc. Pektinsäure, von denen ungefähr 1 Proc. an Kalk gebunden ist. Krappblumen ergaben im Mittel 10,5 Proc. Pektinsäure. Die Menge der im Krapp mit Kali verbundenen Pektinsäure, welche bewirkt, daß der wässerige Krappauszug beim Stehen schleimig oder gallertartig wird, beträgt nicht mehr als 0,2 Proc.

Nach Auffindung dieser großen Menge von Pektinkörpern im Krapp, welche bisher mehr oder weniger als Holzfaser angesehen wurden, ging ich dazu über, den wirklichen Gehalt des Krapps an letzterer Substanz zu bestimmen. Dieß war mir sehr leicht gemacht, denn ich brauchte nur den Rückstand von der so eben erwähnten Behandlung mit Natronlauge und Salzsäure zu trocknen und zu wiegen; derselbe bestand nämlich aus reinem Holzstoff nebst der Kieselerde, deren Gewicht ich durch Einäscherung bestimmte und dann abzog. Sechs Analysen mit (100 Grm.) Avignonkrapp, lieferten mir stets, nach Abzug des Sandes, 19 bis 19,5 Proc. bei 100° C. getrocknete Holzfaser, während nach früheren Analysen, bei denen man wahrscheinlich Pektinsäure und Pektose für Holzfaser nahm, 33 bis 35 Proc. von diesem Körper darin enthalten seyn sollten. Im Elsasser Krapp fand ich 23, in den Krappblumen 30 Proc. Holzfaser.

Um zu erfahren, wie weit die Holzfaser während der Bereitung des Garancins verändert wird, behandelte ich 100 Grm. Garancin eben so wie vorher den Krapp abwechselnd mit Natronlauge und Salzsäure; es ergab sich, daß das Garancin 16,5 Proc. Pektinsäure (größtentheils frei, zum Theil an Kalk gebunden) enthält, und 48 Proc. Holzfaser, die weniger verändert war, als man gewöhnlich glaubt. Nimmt man an, daß der Krapp 40 Proc. seines Gewichts Garancin liefert, so würde dieses, den Gehalt des Krapps an Holzfaser zu 20 Proc. angenommen, 50 Proc. Holzfaser enthalten müssen. Die gefundene Zahl 48 deutet hiernach an, daß die Holzfaser bei der Garancinbereitung keinen beträchtlichen Gewichtsverlust erleidet. — Eine analoge Rechnung für Pektinsäure (mit Voraussetzung von Avignonkrapp, woraus das angewendete Garancin bereitet worden zu seyn scheint) ergibt, daß das Garancin von dieser 18 Proc. enthalten müßte, wenn kein Theil derselben bei der Darstellung des Garancins zerstört würde.

Das in der neuesten Zeit unter dem Namen Alizarin im Handel vorkommende Product enthält auch theils freie, theils an Kalk gebundene Pektinsäure, deren Menge aber 5 Proc. nicht übersteigt. Die daraus erhaltene Holzfaser war schwarz und viel mehr verändert, als die Holzfaser aus Garancin.

Behufs der Aschenanalysen wurden von dem Krapp und den im Handel vorkommenden Producten desselben, nachdem sie bei 100° C. getrocknet worden waren, jedesmal 10 Grm. in einer tarirten Platinschale vollständig eingeäschert; die Asche wurde gewogen, dann mit Wasser vollständig ausgezogen, hierauf der Rückstand gewogen, welcher mit Salzsäure behandelt, die Kieselerde hinterließ. Die salzsaure Flüssigkeit, mit Ammoniak versetzt, lieferte den phosphorsauren Kalk und die Thonerde. Nachdem die Flüssigkeit dann wieder filtrirt war, lieferte sie durch Fällen mit kleesaurem Ammoniak denjenigen Kalk welcher als kohlensaures Salz vorhanden war; die Bestimmung des letztern war hauptsächlich von Wichtigkeit.

10 Grm. Avignonkrapp gaben:

1,363	Grm.	Asche, von welcher
0,300	„	in Wasser löslich waren, bestehend aus Chlorkalium und und sehr wenig kohlensaurem Kali, und
1,063	„	in Wasser sich nicht lösten. In diesen wurden gefunden:
0,290	„	Kieselerde,
0,572	„	kohlensaurer Kalk,
0,193	„	phosphorsaurer Kalk.

10 Grm. Krappblumen gaben:

1,263	Grm.	Asche, von welcher
0,077	„	in Wasser löslich waren. Dieser Theil bestand aus:
0,068	„	schwefelsaurem Kalk und
0,009	„	Chlorkalium;
1,185	„	unlöslicher Theil, welcher enthielt:
0,328	„	Kieselerde,
0,624	„	kohlensauren Kalk,
0,170	„	phosphorsauren Kalk.

10 Grm. Garancin gaben:

1,775	Grm.	Asche, von welcher
0,106	„	löslich waren und aus schwefelsaurem Kalk bestanden. Der unlösliche Theil betrug
1,669	„	und enthielt
1,020	„	Kieselerde,
0,448	„	kohlensauren Kalk,
0,190	„	phosphorsauren Kalk.

10 Grm. des sogenannten im Handel vorkommenden Alizarins gaben:

1,180 Grm. Asche, wovon
0,003 „ löslich waren. Der unlösliche Theil enthielt:
0,814 „ Kieselerde,
0,256 „ kohlensauren Kalk,
0,103 „ phosphorsauren Kalk.

10 Grm. Krappcarmin gaben:

1,200 Grm. Asche, wovon
0,195 „ löslich waren und aus schwefelsaurem Kalk bestanden. Der unlösliche Theil enthielt:
0,450 „ Kieselerde,
0,550 „ kohlensauren Kalk, mit Spuren von phosphorsaurem Kalk.

Andererseits bestimmte ich direct den Kohlensäuregehalt des Avignonkrapps. 10 Grm. dieses Krapps lieferten durch Kochen mit Wasser 18 Kubikcentimeter und darauf durch Erhitzen mit verdünnter Salzsäure noch 66 Kubikcentimeter Kohlensäure. Diese Kohlensäure ist in dem Krapp an Kalk gebunden; von der durch Kochen mit Wasser austreibbaren Kohlensäure muß man annehmen daß sie (in Folge seiner Gährung) als Kalk-Bicarbonat darin enthalten ist. Die 66 Kubikcentimeter Kohlensäure entsprechen 0,27 Grm. oder 2,7 Proc. vom Gewichte des Krapps kohlensauren Kalks. In der Asche desselben Krapps fanden sich 5,7 Procent kohlensaurer Kalk, wornach anzunehmen ist, daß eine 3 Proc. kohlensauren Kalks entsprechende Menge Kalk an organische Säuren und namentlich an Pektinsäure gebunden ist. Im Garancin und im Krappcarmin ist aller, und im käuflichen sogenannten Alizarin fast aller Kalk, den man in der Asche derselben findet, in dieser Weise gebunden.

Es ist merkwürdig, daß Garancin und Krappcarmin, obschon sie durch Behandlung des Krapps mit concentrirter Schwefelsäure dargestellt werden, noch Pektinsäure und pektinsauren Kalk enthalten. Dieß erklärt, warum es mir niemals gelang, den pektinsauren Kalk durch eine einzige Behandlung mit Säure zu zersetzen.

Es erübrigt mir noch, die Rolle zu bestimmen, welche die im Krapp enthaltenen Pektinkörper beim Färben spielen, was der Gegenstand einer nachfolgenden Abhandlung seyn wird. Im Allgemeinen kann ich sagen, daß die freie Pektinsäure eben so wenig wie die Holzfaser den Farbstoff des Krapps zurückzuhalten vermag. Dagegen scheinen mir die pektinsauren Salze eine wichtigere Rolle zu spielen. Dem vorhandenen pektinsauren Kali muß man die Löslichkeit des Krappfarbstoffs im kalten Wasser

zuschreiben; die unauflöslichen pektinsauren Salze (der pektinsaure Kalk) scheinen hingegen den Farbstoff energisch zurückzuhalten. Wenn man direct pektinsauren Kalk durch doppelte Zersetzung aus einer alkalischen, Farbstoff enthaltenden Lösung fällt, so geht der Farbstoff in den gallertartigen Niederschlag über und kann weder durch Alkalien, noch durch Holzgeist daraus ausgezogen werden. Ich erinnere, daß Gerber und E. Dollfus, um den Krapp mittelst Holzgeist vollständig an Farbstoff zu erschöpfen, Säure zusetzen mußten, welche den pektinsauren Kalk zersetzte, [9] wie ich es selbst bei meinen Behandlungen mit Alkali thun mußte.

Um die Gegenwart der Pektase oder des stickstoffhaltigen Ferments im Krapp nachzuweisen, machte ich folgende Versuche:

Das Waschwasser des Krapps wurde im Wasserbad zur Trockne verdampft, dann mit gelöschtem Kalk versetzt; die Masse entwickelte beim Erwärmen kein Ammoniak. Der Krapp enthält folglich keine Ammoniaksalze. — Dasselbe Waschwasser, zur Trockne verdampft und mit Aetzkali erhitzt, lieferte deutlich erkennbares Ammoniakgas; die gewaschene Masse gab dasselbe Resultat; im Waschwasser und in der gewaschenen Masse befand sich folglich ein stickstoffhaltiger Bestandtheil.

Um zu beweisen, daß letzterer Pektase ist, machte ich eine Auflösung von Pektin, aus gelben Rüben dargestellt, welche ich in drei Portionen abtheilte. Die erste Portion versetzte ich mit Waschwasser des Krapps; die zweite mit ein wenig ausgewaschenem Krapp; die dritte blieb unberührt. Die zwei ersten Lösungen gestanden nach einigen Stunden zu einer Gallerte, weil sich das Pektin unter dem Einfluß des Ferments in Pektinsäure umwandelte; die dritte blieb flüssig. Die mit gewaschenem Krapppulver versetzte Portion gelatinirte am schnellsten; folglich ist die Pektase im Krapp sowohl im löslichen als im unlöslichen Zustande enthalten, in letzterem jedoch in größerer Menge.

---

[9] Polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 398.

XIII.

Eigenschaften der mit Alaun versetzten rothen Weine und Verfahren um einen kleinen Zusatz von Alaun im Wein nachzuweisen; von J. L. Lassaigne.

Aus den Comptes rendus, Februar 1856, Nr. 8.

Vor einiger Zeit wurde ich aufgefordert mein Gutachten über einen durch Alaunzusatz verfälschten Wein abzugeben, wozu ich vorher einige vergleichende Versuche anstellte. Dieselben ergaben, daß die Thonerdesalze im Allgemeinen, in rothen Weinen aufgelöst, sich zum Theil zersetzen, mehr oder weniger schnell, je nach der Temperatur wobei man operirt, und daß in Folge dieser Reaction ein gefärbter Niederschlag entsteht, welcher eine Verbindung von Thonerde mit einem Theil des im Wein enthaltenen Farbstoffs ist; daß diese Verbindung von rosenrother Farbe, welche je nach der Weinsorte ein wenig in Violett stechen kann, ein wahrer Lack ist, wie solche die Thonerde mit den meisten organischen Farbstoffen bilden kann.

Wenn man einen beliebigen rothen Wein, welcher mit einer sehr kleinen Quantität Alaun versetzt worden ist, einige Minuten lang zum Sieden bringt, so trübt er sich nach und nach und erzeugt einen flockigen Niederschlag, welcher sich beim Stehenlassen und Erkalten als ein ganz unauflöslicher gefärbter Lack am Boden des Gefäßes sammelt. Dieser Niederschlag, welchen man durch Decantiren und Filtriren leicht absondern kann, zeigt die charakteristischen Reactionen der aus dem Wein aufgenommenen Farbe; glüht man ihn bei Luftzutritt in einem Platintiegel, so hinterläßt er einen weißen pulverigen Rückstand, welcher alle Eigenschaften der wasserfreien Thonerde besitzt.

Die reinen, nicht mit Thonerdesalz versetzten rothen Weine, trüben sich selbst bei andauerndem Kochen nicht, und wenn sie auch manchmal in diesem Falle einen Niederschlag bilden, so hat derselbe nicht die oben angegebene Zusammensetzung.

Die directen Versuche welche ich angestellt habe, ergaben, daß man durch das erwähnte einfache Mittel ziemlich schnell $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{2000}$ Kali- oder Ammoniak-Alaun, welcher in einem rothen Wein aufgelöst ist, entdecken kann, und sogar noch $\frac{1}{3000}$. Ein geringeres Verhältniß ließe sich in einem verdächtigen Wein ebenfalls noch nachweisen, indem man ihn durch Abdampfen auf ein kleineres Volum bringt, dann den sich bildenden Niederschlag sorgfältig sammelt und untersucht.

XIV.

Die Producte der trockenen Destillation des Torfes (oldenburger und hannoveraner Stichtorf) und deren Verwendung als Beleuchtungsmaterialien; von Dr. H. Vohl in Bonn.

Schon seit dem Jahre 1847 habe ich eine Untersuchung der verschiedenartigsten bituminösen Fossilien unternommen, die ein Erzielen ätherischer Beleuchtungsmaterialien zum Zweck hatte. Die Untersuchung bestand darin, daß ich diese Stoffe der trockenen Destillation unterwarf und den gewonnenen Theer auf Photogen, Schmieröl, Paraffin, Asphalt und Kreosot verarbeitete.

Alle meine Versuche wurden im Großen und mindestens mit 100 Pfd. Rohmaterial ausgeführt, weßhalb die Ergebnisse derselben bei einem technischen Betrieb maaßgebend sind. Versuche, welche im Kleinen mit nur einigen Pfunden ausgeführt wurden, geben leicht zu Täuschungen Anlaß und sind also zur Basirung bei einem industriellen Unternehmen fast nutzlos, indem sie kaum einen annähernden Haltpunkt geben. Auch treten beim Verarbeiten großer Mengen andere Erscheinungen auf, und man stößt dabei auf Schwierigkeiten, die bei kleinen Mengen minder in die Augen springend sind und deßhalb gewöhnlich übersehen werden.

Nachfolgender Aufsatz handelt nur von den durch trockene Destillation des oldenburger und hannoveraner Torfes erzeugten nutzbaren Producten, und die Ergebnisse sind als reine Substanzen, die weiter keiner Behandlung bedürfen, aufgeführt, weßhalb sie in quantitativer und qualitativer Beziehung für den Industriellen maaßgebend sind und für einen Betrieb zur Basis genommen werden können.

Der von mir zur Untersuchung verwandte Torf war ein ziemlich fester Stichtorf, hier und da von einigen starken Wurzelfasern durchzogen, und in länglich-viereckige Stücke geformt. Er besaß lufttrocken eine schmutzigbraune Farbe und sein verhältnißmäßig geringes spec. Gewicht ließ auf einen nicht bedeutenden Aschengehalt schließen, welche Ansicht später durch die Analyse bestätigt wurde.

Bei der Voruntersuchung ergab der Torf, in einem Probirröhrchen erhitzt, zuerst Wasser, welches größtentheils mechanisch eingeschlossen war und bei seinem Austreten von einer geringen Menge leichtflüchtigen, dünnflüssigen Oeles begleitet wurde. Bei verstärkter Hitze entwickelten sich säuerlich unangenehm riechende mit hellleuchtender Flamme verbrennende

Gase in Begleitung eines braunen, in der Kälte durch seinen Paraffingehalt erstarrenden Oeles.

Zur Untersuchung, resp. trockenen Destillation, wurden 100 Pfund lufttrockener Torf verwendet, und zwar wurde nicht die ganze Menge auf einmal, sondern dieselbe in fünf Portionen zu 20 Pfd. der trockenen Destillation unterworfen.

Die Destillation nahm ich in einer eisernen Retorte vor. Dieselbe hatte im Querdurchschnitt die ⊐ Form, war 3 Fuß lang, 1 Fuß breit und 10 Zoll hoch.

Das Mündungsrohr hatte einen Durchmesser von 4 Zoll. Die Retorte wurde mit einem eisernen Deckel, der mit Thon bestrichen und vermittelst einer Stellschraube angedrückt werden konnte, verschlossen.

Das Retortenmündungsrohr war mit einem 6 Fuß langen, geneigt liegenden Schwarzblechrohr, dessen lichter Durchmesser sich von 4 Zoll auf $1\frac{1}{2}$ Zoll verjüngte, verbunden.

Dieses Abzugsrohr war mit grobem Packtuch umgeben und wurde behufs der Abkühlung durch aufließendes Wasser naß gehalten. Es stand mit zwei blechernen zweihalsigen, cylinderförmigen Gefäßen, welche auf dieselbe Art wie das Abzugsrohr gekühlt wurden, in Verbindung.

Das Gas, auf diese Weise von den verdichtbaren Producten möglichst befreit, ließ ich nun noch ein 20 Fuß langes $\frac{3}{4}$zölliges bleiernes Schlangenrohr passiren, welches in einer kleinen Tonne durch kaltes Wasser auf einer niedrigen Temperatur erhalten wurde, und dann entweder zur weitern Untersuchung in Gasometern auffangen oder direct verbrennen.

Nachdem die Retorte mit 20 Pfd. lufttrockenem Torf beschickt war, wurde die Destillation bei schwachem Feuer begonnen und bei heller Rothgluth beendet.

Im Anfang entwickelte sich eine bedeutende Menge Wasserdampf, welcher von einer geringen Menge empyreumatischem Oel begleitet war; erst nach Entfernung der größten Menge des mechanisch eingeschlossenen Wassers und nachdem die Temperatur sich bis zur dunkeln Rothgluth gesteigert hatte, entwickelten sich massenhaft die Oeldämpfe, welche abgekühlt in einem dünnen Strahl in die Vorlage flossen.

Die Gase, welche im Beginn der Destillation auftraten, waren nicht brennbar und bestanden hauptsächlich aus Kohlensäure; bei gesteigerter Temperatur wurden sie allmählich entzündbar und brannten mit hellleuchtender nicht rußender Flamme, die zuletzt jedoch der hellblauen Flamme des Kohlenoxydgases Platz machte.

Schwefelwasserstoffgas, welches ich in so enormen Massen bei der Destillation der Braun- und Blätterkohle erhielt, zeigte sich hier nur in

sehr geringer Menge, dagegen war das Auftreten von Cyanammonium am Ende der Destillation nicht unerheblich.

Die Destillation einer Portion von 20 Pfd. lufttrockenem Stichtorf dauert 3 bis 3½ Stunden, und man kann den Gang derselben aus dem Verhalten des sich entwickelten Gases ermessen.

Die flüssigen Destillationsproducte, welche sich in den verschiedenen Condensationsgefäßen angesammelt hatten, wurden zusammengegossen und behufs der Trennung erwärmt. Das specifisch leichtere empyreumatische Oel, der Theer, trennte sich mit der größten Leichtigkeit von der wässerigen Flüssigkeit und letztere wurde durch einen Scheidetrichter von dem Theer entfernt. Das specifische Gewicht der Theermasse schwankt zwischen 870 und 895, je nachdem die Erzeugungstemperatur niedrig oder hoch war.

Nach der eben beschriebenen Methode erhielt ich durchschnittlich von 100 Pfd. oldenburger oder hannoveraner Stichtorf im lufttrockenen Zustande:

Theer	= 9,0630
ammoniakalisches Wasser	= 40,0000
Kohks	= 35,3120
Gas und Verlust . .	= 15,6250
	100,0000.

Der Destillationsrückstand hatte die Form des Torfes beibehalten, nur sein Volumen war um ⅛ geschwunden; derselbe war von dunkelschwarzer Farbe und verbrannte angezündet wie eine gute Holzkohle, ohne auch nur den mindesten Geruch zu verbreiten. Er hinterließ eine geringe Menge durch Eisenoxyd nur schwach gelb gefärbte Asche, die größtentheils aus Kalk, Magnesia, Thonerde, Kieselsäure, Kohlensäure nebst geringen Mengen von Eisenoxyd, Manganoxyduloxyd, Phosphorsäure und Schwefelsäure neben Spuren von Jod, Chlor, Kali und Natron bestand.

Vor dem Gebläse steht diese Kohle ziemlich gut, und es ist wegen dieser Eigenschaft, sowie dem nicht zu hohen Gehalt von Asche, welche die oben angegebene Zusammensetzung hat, die Aussicht gerechtfertigt, daß dieser Rückstand, wahre Kohks, zu hüttenmännischen, metallurgischen Zwecken mit Vortheil verwendbar ist.

Der oldenburger sowohl wie der hannoveraner Stichtorf ergibt, wie oben angeführt, circa 35 Proc. Kohks, welche 12 Proc. Asche hinterlassen und enthält demnach 75,318 Proc. brennbare Bestandtheile, resp. wasser- und stickstoffhaltige Kohle.

Nachdem der gewonnene Theer entwässert war, wurde derselbe einer fractionirten Destillation unterworfen und die Producte derselben, nachdem

sie durch Behandeln mit Säuren und Alkalien gereinigt worden waren, einer neuen Destillation vermittelst Wasserdämpfen unterworfen. Ich erhielt nach dieser Methode außer dem Paraffin und Asphalt zwei verschiedene Oele und eine erhebliche Menge Kreosot (neben Karbolsäure und Picamar).

Aus dem wässerigen Destillate der Rohdestillation stellte ich eine bedeutende Menge Essig-, Butter- und Metacetonsäure sowie Ammoniak dar.

Die Essigsäure ist in solcher Menge in diesem Wasser enthalten, daß man sie mit Nutzen daraus bereiten kann.

100 Gewichtstheile Theer liefern folgende Durchschnittsergebnisse:

Reine Producte.

Leichtes Oel (Photogen)	19,457	spec. Gewicht 830
Schweres Oel, oder Schmier- oder Gasöl	19,547	spec. Gewicht 870
Asphalt	17,194	
Paraffin	3,316	
Kreosot und Verlust	40,486	
	100,000.	

Demnach werden 100 Pfd. lufttrockener Torf ergeben an:

Leichtem Oel oder Turfol (Photogen)	1,7633
Gas- oder Schmieröl	1,7715
Asphalt	1,5582
Paraffin	0,3005
Kohks	35,3120
Wasser	40,0000
Gas	15,6250
Kreosot und Verlust	3,6695
	100,0000.

Beschreibung und Anwendung der erzielten Producte.

I. Turfol (Torfphotogen).

Das Turfol [10] ist ein wasserhelles, farbloses, sehr liquides Oel von einem nicht unangenehmen Geruche. Da es vollkommen kreosotfrei ist, so bräunt es sich nicht durch Sauerstoffaufnehmen aus der Luft. Es ist vollkommen flüchtig, so daß die durch dasselbe verursachten Flecken sehr bald verschwinden. Das spec. Gewicht dieses neuen Beleuchtungsmaterials übersteigt nicht 835 (Wasser = 1000). Es ist ein kräftiges Lösungs-

[10] Benennung gebildet aus turfa und oleum.

mittel für Fette, Harze und Kautschuk, welche Substanzen es beim Verdunsten unverändert, und ohne einen fremden Beigeruch zu besitzen, zurücklässt. Jod wird von demselben mit schön purpurrother Farbe gelöst; Schwefel und Phosphor sind bei Anwendung von Wärme ziemlich löslich in diesem Oel, ein großer Theil krystallisirt beim Erkalten wieder heraus.

Es ist sauerstofffrei und ein reiner Kohlenwasserstoff, der ein Multiplum des Elaylgases ist, also gleichsam flüssiges Leuchtgas (ebenso wie das Paraffin festes Leuchtgas vorstellt). Angezündet brennt es ohne Beihülfe eines starken Luftzuges mit starkrußender Flamme, welch letzterer Umstand seine Befähigung zu leuchten bekundet.

Auf jeder Camphin-, Photogen- und Mineralöl-Lampe brennt das Turfol mit einem ausgezeichnet schönen weißen Lichteffecte, ohne auch nur den mindesten Geruch oder Ruß zu verbreiten. Der Docht wird dabei nur so wenig verkohlt, daß ein Abschneiden desselben erst den dritten Tag nothwendig wird. (Das Verkohlen des Dochtes bei dem Mineralöl, Photogen und Hydrocarbür beruht auf einem starken Kreosotgehalt, demnach schlechter Reinigung des Oeles; die Oele müssen wasserhell und farblos seyn.)

Die Nitroverbindung des Turfols hat einen angenehmen, dem Moschus und Bittermandelöl ähnlichen Geruch und eignet sich zum Parfümiren der Toilettenseife. (Aehnliche Körper liefert auch das Blätterschiefer- und Braunkohlenöl, sowie das Hydrocarbür. Das Nitrobenzol aus dem Steinkohlentheeröl ist schon längst als künstliches Bittermandelöl in Anwendung.)

Für sich sowohl wie mit Alkohol gemischt, liefert es ein vorzügliches Fleckenwasser.

Die Hauptanwendung ist die als Beleuchtungsmaterial.

II. Gas- oder Schmieröl.

Das aus dem Torfe gewonnene Gas- oder Schmieröl ist von hellbrauner Bierfarbe, besitzt einen unbedeutenden Geruch und ist minder flüchtig als das Turfol. Auf jeder gut construirten Mineralöl-Lampe brennt dasselbe mit blendend weißem Lichte, jedoch muß nach einem sechs- bis achtstündigen Brennen der Docht gesäubert werden. Es hat eine größere Leuchtkraft wie das Turfol, welche durch seinen größern Kohlenstoffgehalt bedingt wird. (Die Ansicht, daß die leichten Oele besser leuchten als die schweren, ist ganz irrig.) In den Harz- und Oelgasfabriken kann dieses Oel mit Vortheil zu Erzeugung eines vorzüglichen Gases benutzt werden.

Mit den geeigneten Materialien versetzt, liefert es eine sehr gute Schmiere, die weder durch ein Verharzen, noch bei Winterkälte fest wird.

Auch kann dieses Oel zum Schmieren der Spindeln in den Baumwollenspinnereien benutzt und zum Versetzen des Rüböls und des Thrans verwendet werden.

Das spec. Gewicht dieses Oeles übersteigt nicht 870 und dasselbe ist wie das vorhergehende sauerstofffrei.

III. Asphalt.

Der aus dem Torfe gewonnene Asphalt ist von schön schwarzer Farbe und findet seine Verwendung zu Eisenlack oder zur Rußbereitung.

IV. Paraffin.

Das Paraffin, welches man durch trockene Destillation des Torfes erhält, ist von großer Schönheit, hart, klingend und durchscheinend wie Alabaster.

Die aus demselben gefertigten Lichter übertreffen an Leuchtkraft die Wachslichter von gleicher Stärke. Die Ausbeute an reinem Paraffin (nicht Paraffinmasse) übersteigt die des besten Blätterschiefers um das Doppelte, kömmt demnach der Aschersleben er Braunkohle ziemlich gleich. Aus diesem Grunde eignet sich der Torf vorzüglich zur Erzielung des Paraffins.

Ohne Nachtheil kann das Paraffin zu Lichtermasse mit 10 Procent Stearin versetzt werden.

V. Kohks.

Die Kohks sind ein vorzügliches Brennmaterial, welches seine Verwendung beim Betriebe eines solchen Etablissements selbst findet; auch kann es zu hüttenmännischen Zwecken verwandt werden.

Sie brennen ohne den mindesten Geruch zu verbreiten und liefern eine als Düngmittel zu verwendende Asche.

VI. Wässeriges Destillat (Ammoniakwasser).

Das erzeugte wässerige Destillat ist zur Essigsäure- und Ammoniak-Bereitung vortheilhaft zu verwenden, auch kann dasselbe mit dem pulverigen Kohlenrückstande gemischt als Dünger seine Verwendung finden.

VII. Gas.

Das sich bei der trockenen Destillation des Torfes entwickelnde Gas kann mit Vortheil zur Heizung der Reinigungsapparate benützt werden;

durch Kalkhydrat gereinigt, liefert es ein vorzügliches Leuchtgas, welches zur Beleuchtung der Fabrik selbst benutzt wird.

Vier Retorten liefern so viel Gas, daß eine fünfte durch dieses erzeugte Gas, als Brennmaterial verwandt, abdestillirt werden kann. Bei der Benutzung des Gases als Brennmaterial sind besondere Vorsichtsmaßregeln zu treffen.

Das Gemisch besteht aus ölbildendem, Sumpf-, Wasserstoff-, Kohlenoxyd-, Kohlensäure-, Schwefelwasserstoff-, Cyanwasserstoff- und Ammoniakgas, geschwängert mit dem Dampf des leichten Torfols.

VIII. Kreosot.

Das erzeugte Kreosot ist von dunkelbrauner Farbe und enthält 80 bis 85 Proc. reines Kreosot. (Der verunreinigende Bestandtheil ist Karbolsäure, Buttersäure, Metacetonsäure und Picamar.)

Es ist ein vorzügliches Conservirungsmittel und wird mit Vortheil zum Tränken des Schiffbauholzes, der Eisenbahnschwellen ꝛc. verwendet; auch kann es zur Rußbereitung benutzt werden.

Dieser Körper ist es, der durch seine Anwesenheit dem Mineralöl, dem Hydrocarbür und Photogen den unerträglichen festhaftenden Geruch ertheilt und das Verkohlen des Dochtes bedingt. Das unter dem Namen doppelt gereinigtes Mineralöl (Asphaltöl) verkaufte Oel enthält noch 6 bis 7 Proc. Kreosot. Das Oel aus Blätterschiefer, wie es im Handel vorkommt, enthält davon 10 bis 12 Procent. Wie bekannt, bräunt sich das Kreosot durch Sauerstoffaufnahme sehr bald, und die Gegenwart desselben in den ätherischen Beleuchtungsmaterialien ist die Ursache des Nachdunkelns und Bräunens derselben. Es ist auffallend, daß, da die Beseitigung dieses Körpers so leicht ist, dieß nicht von den Fabrikanten geschieht, um dadurch ihrem Fabricat die Schönheit und den Werth zu geben, dessen dasselbe fähig ist.

Die Verarbeitung von Theer (von Blätterschiefer, Braunkohle und Torf) zur Erzielung der ätherischen Beleuchtungsmaterialien und des Paraffins.

Seit dem Jahre 1847, wo ich die Fabrication dieser Producte im Großen vornahm, hat man in diesem Industriezweig eine große Menge sogenannter Verbesserungen der Methoden und der dabei anzuwendenden Apparate angepriesen, die uns leider alle nur mit einem Wust von kostspieligen und complicirten Apparaten und Manipulationen bereichert haben.

Es mag dieß wohl daher gekommen seyn, daß Leute sich damit beschäftigten, die nicht befähigt waren die chemische Natur und das Verhalten dieser Körper zu erkennen. Es ist ja klar, daß von einer Trennung und Reinigung keine Rede seyn kann, wenn man den Körper den man vor sich hat, nicht genau kennt, und so kam es, daß dieses Umhertappen im Finstern so überhand nahm. Ich will hier die Methode und Apparate mittheilen, durch welche ich bis jetzt diese Körper in der größtmöglichen Vollkommenheit und Schönheit darstelle.

Was die Theerdestillation anbetrifft, so verweise ich auf meine Abhandlung in den Annalen der Chemie und Pharmacie von Wöhler, Liebig und Kopp Bd. XCVII S. 9 (daraus im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 216).

Nachdem der Theer entwässert ist, wird er in eiserne Destillirblasen gegeben, die mit einem sehr niedrigen Hute versehen sind und denen ähnlich, worin man den Kautschuk destillirt (m. s. die „Chemie und ihre Anwendung auf Künste und Gewerbe" von Dr. Sheridan Muspratt, Bd. I S. 965, Fig. 259). Ein vorheriges Mischen des Theers mit Eisenvitriol ꝛc. zur Bindung des Schwefelammoniums ist nicht allein nutzlos, sondern verringert auch die Ausbeute. Auch habe ich gefunden, daß Einleiten von überhitzten Wasserdämpfen eine Gaserzeugung im letzten Stadium der Destillation auf Kosten der ätherischen Oele hervorruft. (Kohlensaures Gas wäre eher vorzuschlagen.)

Man erhält bei der anfangs langsamen, allmählich rascheren Destillation zwei Oele, wovon das erstere flüssig, das zweite beim Erkalten fest ist und alles Paraffin enthält. Das flüssige Oel wird nun mit caustischer Lauge zuerst behandelt, wodurch das Kreosot und alle sauren Bestandtheile welche die Einwirkung der Schwefelsäure beeinträchtigen würden, beseitigt werden. Das Rohöl wird dadurch beinahe farblos und von dem starken penetranten Geruche befreit. Nachdem man durch Decantiren die Lauge von dem Oel getrennt hat, wird dasselbe mit 10 Proc. Schwefelsäure von 66° Baumé in einem bleiernen Gefäße gut gemischt, wobei das Gemenge sich bedeutend erwärmt, alsdann von der Säure abgelassen und nun in dem Abblaseständer mit verdünnter Lauge zur Neutralisation gemischt.

Dieser Abblaseständer vertritt nicht nur vollkommen das so kostspielige Vacuum, wie solches zuerst in England und später auch in Deutschland angewandt wurde, sondern liefert auch reinere und schönere Producte.

In diesem Abblaseständer wird das Oel mit einem verticalen Wasserdampfstrahl von $1^1/_2$ Atmosphären Druck behandelt, wodurch alles Photogen abgeblasen und durch die Wasserdämpfe fortgeführt wird. Ein solcher

Apparat, welcher täglich 1000 Quart Oel liefert, kostet mit dem Dampfkessel nur 800 Thlr.

Die Oele, welche man so erhält, sind wasserklar, kreosotfrei und haben keinen starken unangenehmen Geruch. Das im Ständer zurückbleibende Oel ist das sogenannte Schmieröl und bedarf keiner weitern Behandlung.

Da alle leichtflüchtigen Theile abgeblasen sind, so kann es keinen starken Geruch besitzen.

Das Paraffinöl wird gerade so zuerst mit Lauge und mit 10 Proc. Schwefelsäure von 66° B. behandelt und alsdann abgeblasen. Man erhält so aus dieser Paraffinmasse noch 12 bis 13 Proc. wasserhelles Photogen.

Die abgeblasene Paraffinmasse gebe ich nun in einen Nutschapparat, bei welchem ein Saugen durch luftleere Räume hervorgerufen wird. Ich stelle den luftleeren Raum einfach so dar, daß ich Gefäße mit Wasser fülle und das am Boden befindliche Abzugsrohr in einen Brunnen unter das Wasserniveau leite und dadurch eine verticale Ausflußlänge von 32 Fuß erhalte. Das Paraffin bleibt auf dem Trichter als eine perlmutterglänzende, trockene Masse zurück, die keinen Geruch besitzt und blendend weiß ist. Um das in der Masse vertheilte Oel zu beseitigen, schmilzt man das Paraffin im Wasserbade, setzt auf 100 Pfd. 10 Quart weißes Photogen zu und preßt die Masse nach dem Erkalten bei 24 bis 26° C. Man erhält so durchsichtige Kuchen, die man in einem kleinen Abblaseständer mit Dämpfen behandelt, bis kein Oel mehr entweicht und die Masse geruchfrei ist (es geschieht dieß in circa 5 Stunden). Sollte das Paraffin noch nicht weiß seyn, so schmilzt man es mit einem neuen Zusatz von Photogen und behandelt es nach dem Pressen nochmals im Abblaseständer. Vor dem Gießen wird es mit verwittertem Glaubersalz im Wasserbade zum Entwässern geschmolzen. Es ist eben so schön wie das mit Schwefelsäure behandelte, und diese Methode ist bedeutend sicherer.

Das beim Abgießen erhaltene Oel wird durch Abblasen von dem Paraffin und dem färbenden Oel befreit und kann so wieder zur Reinigung neuer Massen verwendet werden.

Durch Vermischen der gebrauchten Lauge und Schwefelsäure erhalte ich schwefelsaure Alkalien und eine Oelschicht, die das eben erwähnte Kreosot ist.

Ueber das Anlagecapital und die Rentabilität eines Etablissements zur Erzeugung des Turfols, Paraffins ꝛc. aus oldenburger oder hannoveraner Torf.

Bei einem Minimumsbetriebe, welcher täglich (in 24 Stunden) eine Verarbeitung von 30,000 Pfd. lufttrockenem Torf erheischt, ist ein Anlage-

capital (abgesehen von Gebäulichkeiten, die in bloßen Schuppen bestehen) von nur 8000 Thlrn. erforderlich.

Man wird bei einem solchen Betriebe erhalten an:

Turfol	528 Pfd.	circa 255 Quart à 10 Sgr.	= 85 Thlr.	— Sgr.
Gas- od. Schmieröl	531 „	„ 250 „ à 5 „	= 42 „	15 „
Asphalt . . .	467 „	Centner à 20 Sgr. .	= 2 „	20 „
Paraffin . . .	90 „	à 15 Sgr.	= 45 „	— „
Kohks . . .	10593 „	} Verwerthung in der Fabrication selbst.		
Ammoniakwasser	12000 „			
Gas nach Abzug der Kohlensäure	3120 „			
Kreosot . . .	1100 „	Centner à 10 Sgr. .	= 3 „	20 „
		Werth der Gesammtausbeute .	178 Thlr.	25 Sgr.

Davon gehen ab für Beschaffung des Torfes pro Tag . . . . . 40 Thlr.

Tägliche Ausgabe von Arbeitslohn ꝛc. . . 36 „

Summa 76 Thlr.

76 „ — „

Bleibt demnach ein täglicher Reingewinn von . . 102 Thlr. 25 Sgr.

Obgleich alle Unkosten zu hoch gegriffen sind, so ist dennoch der Reingewinn ein enormer und gränzt ans Unglaubliche.

Bonn, im Februar 1856.

Miscellen.

Bericht über die photographisch-chemische Lehranstalt in Jena.

Dieses Unternehmen fand bei seiner Bekanntwerdung eine freundliche Aufnahme, wie aus den Berichten einer Anzahl wissenschaftlicher Zeitschriften hervorging. Auch dem engeren Kreis des photographischen Publicums schwanden die anfänglichen Vorurtheile. Das beste Zeugniß von dem wachsenden Vertrauen desselben ist die steigende Frequenz dieses Institutes. Seit seiner Eröffnung am 1. Mai vorigen Jahres haben im Ganzen zwölf ordentliche Mitglieder daran Theil genommen. Der Eintritt fand meist zu verschiedenen Zeiten und auf verschiedene Dauer statt, wie es dem Einzelnen passend war. Im Laufe der Monate Januar, Februar und März sind allein sechs neue Mitglieder eingetreten, und es war nur zu bedauern, daß Unterzeichneter durch eine mehrwöchentliche Krankheit im Januar einige sehr pressante Anmeldungen, die keinen Aufschub möglich machten, ablehnen mußte.

Um den vielen Anfragen einigermaßen zu begegnen, mußte es an der Zeit seyn, etwas über die Bestimmung des Honorares zu veröffentlichen. Je nach der Dauer und Vollständigkeit des Unterrichtes beträgt das Honorar 10 bis 50 Rthlr. — Das Erlernen und Einüben einzelner praktischer Methoden, namentlich des jetzt so be-

liebten Collodium-Verfahrens: 20 bis 25 Rthlr. Besonders empfehlenswerth für die Einübung im Sommersemester ist das Verfahren auf trockenem Collodium zur Aufnahme von Ansichten. Diesem steht würdig zur Seite das Verfahren zu gleichem Zweck auf Albumin und auf trockenem Wachspapier nach Le Gray.

Jena, im März 1856.

Dr. J. Schnauß.

Ueber neue Goldgewinnungs-Apparate; von Oscar M. Lieber zu Columbia, Süd-Carolina.

Die vielen neuen Entdeckungen von Goldvorkommen und der verhältnißmäßig geringe Fortschritt in den Gewinnungsmethoden dieses Metalles haben viele Leute in den Vereinigten Staaten bewogen, sich damit zu beschäftigen, neue Apparate zu diesem Zwecke zu erfinden. Da aber viele das Erfinden sich zu einem Geschäfte machen und dabei ganz und gar nichts von der Sache verstehen, und bis jetzt leider unser amerikanischer Bergbau fast nur auf der einen Seite aus Raubbau und auf der anderen aus den tollsten Actien-Speculationen besteht, so taugen diese Erfindungen meistens gar nichts.

Gewöhnlich gehen sie alle von der Ansicht aus, das Gold müsse durch Amalgamation gewonnen werden, während alle, die sich einigermaßen mit der Goldgewinnung beschäftigt haben, bald eingesehen haben müssen, daß die Amalgamation sehr viele und bedeutende üble Folgen hat. Diese Nachtheile sind:

1) Die Ausgabe im Ankaufe des Quecksilbers und die damit verbundenen Transportkosten sowohl, als auch, obgleich weniger wichtig, die persönlichen Nachtheile bei unvorsichtiger Verdunstung dieses Metalles in freier Luft ohne Condensation, wie es gewöhnlich bei uns geschieht, sowie der Verlust des Quecksilbers dabei.

2) Die Unfähigkeit des Quecksilbers, sich augenblicklich mit allem Golde zu amalgamiren, denn der Contact ist stets nur momentan.

3) Die Unmöglichkeit seiner Vereinigung mit kleinen flachen Goldplättchen, die vom Wasser weggeschwemmt werden.

4) Die Unmöglichkeit, daß es sich mit solchem Golde vereinigen kann, welches von Kiesen bedeckt ist, da eine ordentliche Röstung nie vorgenommen wird.

Alle diese Umstände werden ganz von den unwissenden Erfindern dieser Maschinen übersehen. Gewöhnlich sind damit auch derartige Pech- und Zermalmungs-Vorrichtungen angebracht, daß durch Verreibung des Goldes an eisernen Rollen ꝛc. viel verloren geht.

Unter allen neuen amerikanischen Erfindungen für die Gewinnung des Goldes ragt nur eine einzige hervor, welche durch ganz neue Principien sich ausgezeichnet hat. Ich spreche von dem Apparat des Hrn. Seymour

Hr. Seymour war viele Jahre in verschiedenen Bergwerksgegenden Europa's und Sibiriens beschäftigt, und als er nach Amerika kam, konnte er seine Erfahrungen in Benutzung ziehen. Der Siebproceß mag auf die russische Siebmaschine weisen. [11]

Der Apparat besteht aus einem Cylinder, dessen oberer Theil in eine Esse mündet und woran außen ein Blasebalg befestigt ist, der einen starken aber stoßenden Luftstrom ins Innere leitet. Der obere Theil des Cylinders kann auf kleinen Schienen, zur Einsicht, verschoben werden. Hinten am Cylinder wird auf einer schiefen Ebene der Goldsand, zerpochtes Erz ꝛc. eingeworfen. Der Cylinder enthält Siebe, die oben grob, unten feiner sind. Auf dem untersten, feinsten Siebe liegt sein Regulator, wie er es nennt — eine Substanz, die ein specifisches Gewicht zwischen den beiden zu trennenden Mineralkörpern hat, also wenn Gold und Quarz zu scheiden sind — Blei. Er legt also den allerfeinsten Schrot auf das unterste Sieb

---

[11] Siehe Zerrenner's Gold-, Platin- und Diamanten-Waschen

und dieser muß so seyn, daß ein jegliches Schrotkorn ein Löchelchen in dem Siebe ausfüllt.

Der Grund, daß er Luft, statt Wasser, gebraucht, liegt in dem geringeren specifischen Gewichte der ersteren, und darin, daß folglich kein Mittel existirt, wodurch das Gold leicht weggetragen werden kann. Zwei ganz neue Ideen sind hier also benutzt worden. Die Scheidung durch ein Medium von mittlerer Schwere und der Gebrauch der Luft statt des Wassers.

Wird nun der Goldsand eingegeben und das Gebläse in Arbeit gesetzt, so werden erstens die Theile sich nach dem Sieben vertheilen, das Gold, schwerer als das Blei, wird unter dieses durchfallen und sich in einer dort angebrachten Schublade sammeln, indem Sand nur in einzelnen, leicht nachher mit dem Munde wegzublasenden Körnern mitgeht, während der feinste Staub mit der Luft durch die hohe Esse abgeht, mit einem Getöse, das uns an eine Hochdruck-Dampfmaschine erinnert. — Es möchte nöthig seyn die gröberen Stücke Quarz nachher noch ein Mal zu pochen und wieder durchgehen zu lassen. Hr Seymour sagte mir, er habe eine Unze Gold mit vielem Sande gemengt und alles wieder erhalten; auch habe er einen Golddollar zerschnitten und gleiches Resultat erhalten.

Besonders ist dieser Apparat dort wohl anwendbar, wo goldhaltige Sandlager in Flußbetten existiren oder wo alte verwaschene, aber ihrer verwitterten Kiese wegen noch goldreiche Haldensände zu finden sind, welches letztere in unseren südlichen Staaten sehr oft der Fall ist.

Beim Gebrauche der Luft müssen die Sände natürlich trocken seyn. Da aber der Blasebalg aus Kautschuk besteht, so kann auch, obgleich es nicht vortheilhaft, Wasser angewendet werden. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1855, Nr. 47.)

Einfluß der Temperatur beim Schmelzen des Reichbleies auf die Vertheilung des Silbers.

In diesem Betreff hat Hr. Franz Markus sorgfältige Untersuchungen angestellt und in der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1856, Nr. 13 mitgetheilt.

Aus Allem ergibt sich, daß die Vertheilung des Silbers im Reichblei im Saigertiegel von der Temperatur des Bleies in selbem abhängt. Diese ist wieder durch die beim Saigerproceße selbst angewendete Wärmemenge bedingt, so wie von der Zeitdauer, während welcher das Blei im Tiegel bleibt.

Da unter so schwierigen Umständen zunächst der ganze Erfolg der weiteren Untersuchung von der Richtigkeit der Verjüngung abhängt, so wendet Hr. Markus nunmehr folgendes Verfahren an.

Von dem flüssigern Blei im Saigertiegel wird beim Ausschöpfen aus jedem Löffel, abwechselnd oben, mitten und unten, eine kleine, immer gleiche Menge in einen Inguß gegossen. Diese Gußproben werden in einem Graphittiegel bei jener Temperatur, die nöthig ist, um alle Silberverbindungen gleichmäßig zu lösen, eingeschmolzen. Nach genügendem Mengen wird hievon mit einem kleinen mit Thon überzogenen Löffel eine Durchschnitts-Schöpfprobe genommen und der Rest des geschmolzenen Bleies auf der Granulirtafel zerkleinert. Die Schöpfprobe wird gewogen und ganz abgetrieben. Zur Controle wird außerdem von der Granulirprobe — nach Maaßgabe des Silberhaltes im Reichblei — ein Quantum von 4 bis 20 Probircentnern eingewogen und ebenfalls abgetrieben. Die von beiden Proben erhaltenen und berechneten Körner sollen übereinstimmend genau den wirklichen Silbergehalt in 100 Pfunden angeben.

Verfahren zum Versilbern des Glases; von L. Hill.

L. Hill zu Westhill, im Staate New-York, Nordamerika, ließ sich am 14. Mai 1855 folgendes Verfahren zum Versilbern des Glases (mit reinem Silber vermittelst Anwendung des Kautschuks) für England patentiren.

Das Glas wird mit der Silberlösung in einem Kautschukgefäß, welches seiner Größe und Gestalt entspricht, behandelt. Soll z. B. eine Glastafel versilbert werden, so verwendet man einen Rahmen von Holz, der so breit ist, daß ein Rand von zwei Zoll um das ganze Glas herum bleibt; diesen Rahmen bekleidet man innerlich mit einer Kautschukplatte, so daß sie einen ebenen Boden bildet und an den Seiten bis an den ganzen obern Rand des Rahmens hinaufreicht, über welchen sie umgeboben wird, wobei man sie an den Ecken darüber faltet, ohne diese abzuschneiden; man spannt dann ein Stück Baumwollenzeug äußerlich über den Kautschukboden und über die Seiten des Rahmens. Nun werden auf dem Rahmen zwei Leisten befestigt, je eine gerade über jedem Ende der Glastafel, welche Leisten mit Schwanzschrauben versehen sind, die bis auf die Ecken des Glases hinabreichen, um das Glas auf der Kautschukplatte festzuhalten.

Das Glas muß vollkommen gereinigt seyn, bevor man es in das Kautschukkästchen legt, und sich in demselben unter Wasser befinden, bis es an seiner Stelle befestigt ist; dann gießt man das Wasser ab, und die Silberlösung auf das Glas. Das Kautschukkästchen wird hierauf in ein auf 80° Reaumur erhitztes Wasserbad gestellt und in demselben ihm fortwährend eine schaukelnde Bewegung ertheilt, bis das Glas versilbert ist, was in 10 bis 15 Minuten der Fall seyn wird; alsdann wascht man das Glas vollständig in kaltem Wasser und läßt es aufrecht stehend trocknen. Endlich wird das Glas mit einem das Silber schützenden Firniß überzogen, damit man es ohne Benachtheiligung der Versilberung anfassen und handhaben kann. Der beste Ueberzug zu diesem Zweck ist eine Auflösung von Dammarharz in Schwefeläther, von solcher Consistenz, daß sie rasch und eben über die Silberfläche fließt.

Versilberungsflüssigkeit. — Zur Darstellung derselben bereitet man zuerst salpetersaures Silberoxyd-Ammoniak, indem man 1 Unze reines salpetersaures Silber in 2 Unzen Wasser auflöst und der Lösung so lange wässeriges Ammoniak beimischt, bis der zuerst entstandene Niederschlag wieder aufgelöst ist, wobei man einen Ueberschuß von Ammoniak vermeiden muß; dann setzt man 20 bis 30 Gran salpetersaures Silber zu, nämlich so viel als erforderlich ist um einen schwachen Theergeruch hervorzubringen. Dieser Geruch ist ein sicheres Kennzeichen, daß die Flüssigkeit in einem zur Versilberung geeigneten Zustande ist. Dieselbe wird nun mit 62 Unzen Wasser versetzt, worin 5 Gran Mannit, 1 Drachme concentrirter Schwefeläther und 1 Unze sogenannter „gesäuerter Zucker" aufgelöst worden sind. — Um den „gesäuerten Zucker" zu bereiten, löst man 5 Pfd. des besten raffinirten Zuckers in 8 Pfd. Wasser auf und läßt in diese Flüssigkeit den eilften Theil ihres Volumens chemisch reiner Schwefelsäure in einem dünnen Strome laufen, indem man sie sorgfältig umrührt; dann bringt man die Lösung in eine Porzellanschale und erwärmt sie unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe so, daß sie in 15 bis 20 Minuten die Temperatur von 55° Reaumur (156° F.) erreicht; hierauf schüttet man die Lösung in ein weites irdenes Gefäß und versetzt sie mit gepulverter Kreide, bis alle Säure neutralisirt ist, so daß die Flüssigkeit das Lackmuspapier nicht mehr röthet. Dann seiht man die Flüssigkeit durch einen Sack von dickem Baumwollenzeug, dampft sie zu einem dünnen Syrup ab und filtrirt sie hierauf wiederholt durch frisch gebrannte Knochenkohle, alsdann dampft man sie zu einem dicken Syrup ab und läßt sie abkühlen. In diesem Zustande ist sie aber zu dem beabsichtigten Zweck noch nicht brauchbar, sondern man muß sie jetzt so lange umrühren oder bearbeiten, bis sie sehr hell gefärbt wird, wo sie dann stets gute Resultate liefert. (Repertory of Patent-Inventions, März 1856, S. 231.)

Ueber die manganſauren und übermanganſauren Salze; von P. Thenard.

Hr. Paul Thenard (der Sohn des berühmten Chemikers) hat Unterſuchungen über die Oxyde und Säuren des Mangans, die manganſauren und übermanganſauren Salze angeſtellt; wir müſſen uns darauf beſchränken die Folgerungen mitzutheilen, welche er aus ſeinen Verſuchen zieht:

„Daß ſich die Auflöſungen der manganſauren Salze in übermanganſaure verwandeln, iſt in zahlreichen Fällen bloß der Gegenwart von freiem Manganſuperoxyd zuzuſchreiben, welches ſich in der Auflöſung ſelbſt bilden kann Andere pulverförmige und hoch oxydirte Körper beſitzen dieſelbe Eigenſchaft, obgleich in geringerem Grade.

Die Umwandlung des übermanganſauren Kalis in manganſaures, bei Gegenwart einer Kalilöſung, erfolgt durch fünf verſchiedene Urſachen:

1) unter dem Einfluß der organiſchen Subſtanzen welche das Kali gewöhnlich enthält, und die als reducirende Stoffe wirken;

2) durch eine Erhöhung der Temperatur über 130° C. in ſehr concentrirten Löſungen; es entwickelt ſich dann 1 Aequiv. Sauerſtoff;

3) unter dem Einfluß des Manganſuperoxyds, welches als desoxydirender Körper wirkt und ſich ſo in Manganſäure, dann in manganſaures Salz umwandelt;

4) unter dem Einfluß des Manganſuperoxyds, welches (indem es ſich unvollſtändig oxydirt, und bisweilen gar nicht, falls es ſehr cohärent iſt) durch ſeine bloße Gegenwart die Abſcheidung von 1 Aequiv. Sauerſtoff veranlaßt: die zwei vorhergehenden Wirkungen finden gewöhnlich gleichzeitig ſtatt;

5) unter dem Einfluß und durch die bloße Gegenwart hoch oxydirter Körper, jedoch mit geringerer Intenſität.

Setzt man das übermanganſaure Kali einer andauernden Wärme von 240° C. aus, ſo zerſetzt es ſich in manganſaures Kali und Manganſuperoxyd, welche als Rückſtand verbleiben, während ſich Sauerſtoff entbindet. Befeuchtet man dieſen Rückſtand mit Waſſer, ſo entwickelt er in der Kälte mit Aufbrauſen Sauerſtoffgas.

Die waſſerfreie Uebermanganſäure iſt ein dunkel olivengrüner Körper, von ähnlichem Geruch wie gewiſſe Chlorverbindungen und der active Sauerſtoff. Zwiſchen 30 und 40° C. zerſetzt ſie ſich mit Exploſion in Manganſuperoxyd und Sauerſtoff. Sie zerſetzt ſich auch in der Kälte in Berührung mit Silberoxyd, Queckſilberoxyd und beſonders mit Manganſuperoxyd in ähnlicher Weiſe wie das oxydirte Waſſer.“ (Comptes rendus, Februar 1856, Nr. 8.)

Ueber das in Paris käufliche Aluminium.

Hr. Dr. Heeren hat bekanntlich in einem zu Paris gekauften Aluminium den bedeutenden Eiſengehalt von 4,6 Proc. gefunden (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 207).

Prof. Salvetat fand in einem von Hrn. Deville ſelbſt dargeſtellten Aluminium bei der Analyſe:

Silicium	2,87
Eiſen	2.40
Kupfer	6,38
Blei	Spuren
Aluminium (durch Differenz beſtimmt)	88,35
	100,00.

(Annales de Chimie et de Physique, März 1856, S. 265.)

Ueber Permanent-Weiß; von S. Gombertz in Köln.

Schwefelsaurer Baryt, als Farbe, unter dem Namen Blanc-fix, Permanent-Weiß wird in Berlin, Schweinfurt, Mannheim, Mainz, Köln und verschiedenen anderen Orten des Zollvereins fabricirt und findet das Fabricat als Wasserfarbe bei Tapeten-, Buntpapier-, Kartenfabrikanten u. s. w. täglich größere Aufnahme. Das blendende Schneeweiß dieser Farbe ist durch kein anderes Ingredienz zu ersetzen; es ist indifferent gegen jede Einwirkung der Luft, Sonne und Temperatur, wird nicht gedunkelt durch Einfluß von Schwefelwasserstoff oder andere Gase, und hat in mehreren Schichten dünn mit Leimlösung aufgetragen, eine Deckkraft, welche der des reinsten Kremserweißes am nächsten steht. Bei über 50 Procent niedrigeren Erstehungskosten, und bei dem geringeren specifischen Gewichte ist, bei Anwendung desselben, der Preis kaum ein Drittel gegen den des Bleiweißes.

Dem Tapetenfabrikanten bietet dieses Weiß den wesentlichen Vortheil, daß es sowohl mit, als ohne Glanzpräparat oder Talk, — durch die Bürste — einen sonst unerreichbaren Satinglanz annimmt, welcher der Feuchtigkeit widersteht. Blendend weiße Satintapeten, zu erstaunlich billigen Preisen, welche jetzt im Handel vorkommen, sind mit dieser Farbe gestrichen. — Zu Farbenmischungen endlich ist sie eben so sehr durch ihre Neutralität und Unzersetzbarkeit geeignet, als durch ihre besondere Eigenschaft, die Primitiv-Farbentöne durchaus unverändert zu lassen. Mit lebhaft rothem Lack versetzt, gibt sie das schönste Rosa, — mit Berlinerblau das lebhafteste Hellblau. Jeder, der sonst mit Farbenmischungen sich beschäftigt, kennt die Schwierigkeit, lebhaft hellrosa und blaue Töne zu erzielen.

Dieses Barytweiß wird theils aus Schwerspath selbst gewonnen, welcher als Mineral vielfältig in Deutschland, namentlich in Bayern bricht, indem man denselben fein gepulvert durch Kohle zu Schwefelbaryum reducirt, dieses durch Salzsäure in Chlorbaryum und Schwefelwasserstoff zersetzt, und aus der Lösung des Chlorbaryums durch verdünnte Schwefelsäure, oder durch ein schwefelsaures, in Wasser gelöstes Salz, etwa Glauberſalz, das fragliche Barytweiß fällt, — theils aus Witherit (natürlichem kohlensauren Baryt) gefertigt, welcher bis jetzt nur aus England bezogen wurde, in welchem Falle das zerkleinerte Mineral gleich direct durch verdünnte Salzsäure in Chlorbaryum umgewandelt und dann wie vorher verfahren wird. Die Fabrication des Blanc-fix aus letzterem Mineral berechnet sich theuerer als die aus ersterem, wenn gleich diese im Ganzen einfacher ist, und wird auch wirklich die Farbe, aus Witherit gewonnen, höher im Preise gehalten. Sie besitzt hierfür aber auch gegen die andere wesentliche Vorzüge. Sie ist schöner glänzender weiß, — bedarf weniger Leimung, und ist und bleibt durchaus säurefrei, — während der aus Schwerspath gewonnene Farbstoff stets säurehaltig ist, beim Stehen noch Säure entwickelt, und hierdurch das Bindemittel zersetzt.

Theoretisch haben wir in beiden Producten chemisch reinen schwefelsauren Baryt, einen durchaus neutralen Körper. Untersucht man indeß das aus Schwerspath gewonnene Blanc-fix, so findet man stets noch in 100 Gewichtstheilen $\frac{1}{4}$ bis 1 Procent feinst vertheilten reinen Schwefel darin enthalten, welcher bei der Fällung des Weißes zugleich mit niederschlägt und wohl eine Folge von theilweise höheren Schwefelungsstufen des Schwefelbaryums ist oder auch von zersetztem Schwefelwasserstoffgas herrühren dürfte.

Diese Beimischung von Schwefel, welcher in seinem fein zertheilten Zustande in gegenwärtigem Falle durch die Luft leicht schweflige Säure, eventuel Schwefelsäure bildet, macht das Fabricat stets säurehaltig, und bildet sich Säure so lange stets von neuem, ungeachtet der fleißigsten Aussüßungen, — als noch Schwefel ungebunden darin enthalten ist.

In England, Frankreich und Amerika wird Blanc-fix aus Witherit gefertigt, und in Deutschland, aus demselben Material, meines Wissens nur allein in Köln. — Das hiesige Fabricat, wenn gleich höher im Preise, verdient gegen viele andere den Vorzug. Es ist blendend weiß, säurefrei, und enthält nur eben so viel Wasser, als nöthig ist, dasselbe später mit größerem Wasserzusatz leicht verdünnen zu können. Der Preis desselben wird hierdurch auch wieder gegen andere Fabricate, welche gewöhnlich mehr Wasser enthalten, in etwas ermäßigt.

Ein gewisser Grad der Entwässerung darf bei dem Weiß nicht überschritten werden; es mischt sich dann schwierig wieder mit Wasser und verliert sowohl an

Deckkraft, als an Feinheit. — Sobald beim ruhigen Stehen Risse in der klebrigen teigartigen Masse entstehen, ist der äußerste Grad der Entwässerung überschritten und es muß sofort neues Wasser zugeknetet werden.

Das Blanc-fix wird gewiß mit der Zeit eine noch größere Anwendung finden, wenn erst die Vorzüge desselben gehörig erkannt und gewürdigt sind. In der Papierfabrication zur Färbung des gebleichten Stoffes, — für Anstreicher, Zimmermaler, Stuccaturarbeiter u. s. w. ist es ein schätzbares, noch wenig gekanntes Material. So z. B. auf glatter Kalk- oder Gypswand, mit leichter Leimung, einige Mal dünn aufgetragen, alsdann mit einer dichten Bürste oder einem Leinenballen abgerieben, entsteht eine haltbare, brillante Glanzfläche in schneeweißer Farbe, welche mit jedem Lackanstriche auf Holz concurriren kann.

Ein neues Product, welchen reellen Werth und welche Vorzüge es auch besitze, hat größtentheils vorab die Concurrenz mit dem Alterthümlichen, Gewohnten zu bestehen, — es hat Vorurtheile zu überwinden; — sind aber die Vorzüge einmal erkannt und erprobt, so bleiben Anerkennung und Verbrauch nicht aus; und so steht zu erwarten, daß auch Blanc-fix, im säurefreien reinen Zustande, eine der beliebtesten und angewendetsten weißen Wasserfarben werde. (Monatsschr. d. Gewerbev. zu Köln. 1856, S. 34.)

Verfahren zur Darstellung der Ameisensäure; von Hrn. Berthelot.

Die Oxalsäure zersetzt sich bekanntlich beim Erhitzen in Kohlensäure, Wasser und Kohlenoxyd ($C^4 H^2 O = C^2 O^4 + C^2 O^2 + H^2 O^2$). Da im Augenblicke dieser Zersetzung das Wasser und Kohlenoxyd im status nascens mit einander in Berührung sind, so genügt die Dazwischenkunft des Glycerins, um diese beiden Körper zu verbinden und unmittelbar die Ameisensäure ($C^2 H^2 O^4$) zu erhalten. Man verfährt folgendermaßen:

In eine Retorte von 2 Liter Inhalt gibt man 1 Kilogr. käufliche Oxalsäure, 1 Kilogr. syrupartiges Glycerin und 100 bis 200 Gramme Wasser; nachdem man die Retorte mit einer Vorlage verbunden hat, erhitzt man sie sehr gelinde, die Temperatur darf nämlich 100° C. nur wenig überschreiten. Es tritt bald ein lebhaftes Aufbrausen ein, indem sich reine Kohlensäure entwickelt. Nach Verlauf von 12 bis 15 Stunden ist alle Oxalsäure zersetzt; die Hälfte ihres Kohlenstoffs und ihres Sauerstoffs haben sich als kohlensaures Gas entbunden; eine kleine Menge mit Ameisensäure geschwängerten Wassers ist überdestillirt und in der Retorte bleibt das Glycerin, in welchem fast alle Ameisensäure aufgelöst ist.

Um die Ameisensäure von dem Glycerin abzusondern, gießt man in die Retorte einen halben Liter Wasser und destillirt; man ergänzt das Wasser in dem Maaße als es überdestillirt, und setzt die Operation fort, bis man 6 bis 7 Liter destillirte Flüssigkeit gesammelt hat. Alsdann ist fast alle Ameisensäure mit dem Wasser verflüchtigt, und das Glycerin bleibt allein in der Retorte. Man kann es anwenden um ein zweites Kilogramm Oxalsäure zu zersetzen, dann ein drittes ꝛc.

Drei Kilogr. käufliche Oxalsäure lieferten nach diesem Verfahren 1 Kilogr. und 50 Gramme Ameisensäure. Nach der Theorie hätte man 1 Kilogr. und 90 Grm. erhalten müssen; der Unterschied zwischen dem erhaltenen und dem berechneten Resultat ist daher so gering als möglich, und erklärt sich überdieß durch die in der käuflichen Oxalsäure enthaltenen Unreinigkeiten (100 Theile der angewandten Säure hinterließen 2,7 Theile fixen Rückstand).

Mittelst des beschriebenen Verfahrens lassen sich ohne Schwierigkeit beliebige Quantitäten von Ameisensäure darstellen und dasselbe erfordert fast keine Ueberwachung. Wesentlich ist es, daß man die Zersetzung der Oxalsäure nicht übertreibt, denn wenn die Temperatur übermäßig gesteigert würde, so könnte sich die bereits gebildete Ameisensäure wieder in Kohlenoxyd und Wasser zersetzen. — Die so bereitete Ameisensäure ist sehr rein und ganz frei von Oxalsäure; mit kohlensaurem Kalk, Baryt oder Bleioxyd gesättigt, liefert sie schon bei der ersten Krystallisation reine ameisensaure Salze dieser Basen. (Comptes rendus, März 1856, Nr. 9.)

Ein Pulver zum Vorzeichnen von Stickmustern auf schwarzem Grund.

Dieses, von den Fabriken von Stickereien aus Paris ziemlich theuer bezogene Pulver wurde auf seine Zusammensetzung geprüft und aus $\frac{1}{3}$ eines harzigen Stoffes und $\frac{2}{3}$ aus Bleiweiß bestehend erkannt. Ein Versuch der Nachbildung desselben lieferte ein vollkommen entsprechendes Präparat. Man nehme zu dem Ende 1 Theil möglichst fein gebeuteltes Colophoniumpulver, 1 Theil eben so feines Copalpulver und 4 Theile sehr feines Bleiweiß und menge das Ganze innig. Da die Gebrauchsart des Pulvers darin besteht, daß das die Zeichnung als Reihen feiner Löcher enthaltende Papier auf den schwarzen Seidenuntergrund gelegt wird und gleichsam wie ein Sieb das darüber gebeutelte Pulver durchfallen läßt, welches nachher durch Erwärmung befestigt wird, so können Abweichungen von obiger Vorschrift in verschiedener Absicht zulässig werden. Mehr Colophonium gegen Copal macht es bei geringerer, mehr Copal gegen Colophonium bei höherer Erwärmung kleben. Die Zunahme des Harzes gegen das Bleiweiß liefert fester haftende, dagegen weniger deutliche Zeichnung, und umgekehrt. (Schweizerische polytechn. Zeitschrift Bd. I S. 14.)

Ueber die Vertilgung des Geruchs von gekochtem Stockfisch.

Wie unangenehm, wie widerlich ist nicht der Geruch, der alle Räume jedes Hauses durchdringt, in welchem Stockfisch gekocht wird, und noch die Luft des Speisezimmers erfüllt! Und doch ist nichts leichter, als diesen Geruch, ohne alle Kosten, gänzlich zu vermeiden. Man darf zu dem Ende bloß frisch ausgeglühte Holzkohlen, von welchen man die Asche abgesiebt oder weggeblasen hat, in das Wasser bringen, mit welchem der Stockfisch oder Laberdan beigesetzt wird. Man kann die Kohlen, etwa eine Hand voll auf so viel Stockfisch, als für eine Familie gewöhnlich gekocht zu werden pflegt, unmittelbar aus dem Feuer nehmen und noch glühend in das Wasser werfen, nur muß man darauf sehen, daß sie nicht mehr mit Flammen brennen. Da die Kohlen auf dem Wasser schwimmen, so lassen sie sich vor dem Anrichten leicht mit dem Schaumlöffel wegnehmen. (Das Neueste und Nützlichste für Haus- und Landwirthschaft, 1856, S. 54.)

Ueber die officinellen und technisch wichtigen Pflanzen unserer Gärten.

Unter diesem Titel erscheint eine kleine Schrift von Hrn. Professor Goeppert zu Breslau, über deren Inhalt derselbe in der Sitzung der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur vom 12. März d. J. Folgendes sprach:

„Eine möglichst vollständige Sammlung von Pflanzen, die zu irgend einem Zweck benutzt werden, ist nicht bloß von botanischem, sondern auch von culturhistorischem Interesse. Die Angaben dieser Art vermehren die Liebe zu den schönen Bürgern der Pflanzenwelt und gewähren zugleich einen tiefen Blick in die inneren Verhältnisse der Völker, denen sie zu irgend einem Gebrauch dienen. Wir sehen, wie verschiedene Pflanzenarten einer und derselben Gattung oder Familie in den entlegensten Gegenden der Erde, also bei Völkern der mannichfaltigsten Culturstufen, ihrer verwandten chemischen Beschaffenheit wegen zu gleichen medicinischen oder technischen Zwecken benutzt werden. [12] Wir erhalten dadurch neue Bestätigung dieses

---

[12] Cichoraceen, mehr oder minder ähnlich unserem Salat, werden in ganz Europa, von Lappland bis Italien, in Asien und Nordamerika, deßgleichen Distelköpfe und Disteln der verschiedensten Art in denselben Gegenden als Salat oder Gemüse benutzt ꝛc.

von der Wissenschaft längst anerkannten Satzes, zugleich aber mannichfaltige Winke über die Verwendung vieler bisher unbenutzt gebliebenen Gewächse, wodurch auch in praktischer Beziehung wichtige Gesichtspunkte eröffnet werden. Die Zahl solcher in europäischen Gärten cultivirten Arten dürfte sich, so viel ich es gegenwärtig von meinem freilich, wie ich nicht läugnen mag, nur beschränkten Standpunkt aus etwa schätzen kann, nicht über 2400—2500 belaufen, von denen ich bis jetzt im hiesigen botanischen Garten 2200 zusammengebracht habe, die in der besagten Schrift mit noch andern in unserm Garten nicht vorhandenen, in Summa 2300 Arten, in systematischer Ordnung mit kurzer Angabe der Benutzung und des Vaterlandes aufgeführt werden. Wie hoch sich die Menge sämmtlicher auf der ganzen Erde benutzten Vegetabilien beläuft, wage ich kaum annäherungsweise zu schätzen, obschon ich diese Richtung seit langen Jahren mit Aufmerksamkeit verfolgt habe. Vielleicht ist sie geringer als man glaubt. Nach einer vorläufigen Schätzung, die wegen des häufig doppelten und mannichfaltigen Gebrauchs der einen oder der anderen Pflanze nur annäherungsweise möglich ist, dienen von jenen 2300 Pflanzen die bei weitem größte Menge (an 1140) zu verschiedenen medicinischen Zwecken ꝛc., 283 liefern eßbare Früchte und Samen; 117 Gemüse; 100 eßbare Wurzeln, Knollen und Zwiebeln; 40 Getreidearten; an 20 geben Sago; etwa eben so viel Zucker und Honig; 6 Wein; 30 fette Oele; also dienen mit Ausschluß der zahllosen Varietäten der Culturpflanzen an 600 wirkliche Pflanzenarten zur Nahrung; 8 Arten liefern Wachs; 76 Farbestoffe, 16 Salz (Natron-Salze ꝛc.), 40 werden als Futtergewächse cultivirt und etwa 200 werden zu verschiedenen technischen und gewerblichen Zwecken benutzt. Letztere Rubrik, welche unter andern die verschiedenen Bau- und Brennmaterialien in sich schließt, wird selbstverständlich stets an einer gewissen Unbestimmtheit leiden, wie auch die der Futterpflanzen, wenn man sie nicht, wie dieß von mir eben geschehen ist, auf die Zahl der zu diesem Zwecke wirklich cultivirten Arten beschränkt. Giftige Pflanzen (d. h. eben solche, deren schädliche Wirkung wir aus Erfahrungen kennen, nicht etwa solche, deren Giftigkeit wegen ihrer natürlichen Verwandtschaft sich erwarten läßt) cultiviren wir an 250, unter ihnen nur etwa 66 narkotische oder zum geringeren Theil narkotisch scharfe; die übrigen gehören zu den scharfen giftigen Pflanzen, die unbedingt überhaupt in überwiegender Zahl auf der Erde vorhanden sind. Ich glaube, daß eine gedrängte, nur wenige Bogen umfassende Zusammenstellung dieser Arten, wie wir selbe zur Zeit noch nicht besitzen, nicht bloß für Botaniker und Handelsgärtner, sondern auch für jeden Pflanzenfreund nicht ohne Interesse seyn dürfte. Vielleicht gelingt es hierdurch, dieser Richtung mehr Neigung zuzuwenden, insbesondere bei Reisenden und Handelsgärtnern, damit Pflanzen, deren Producte wir schon so lange benutzen, häufiger in unsere Gärten kommen, als dieß bisher der Fall war, wo viele von ihnen entweder zu den größten Seltenheiten gehören oder auch wohl noch nie in Europa lebend gesehen wurden, was um so mehr zu bedauern ist, da so viele unter ihnen auch zu den wahren Schmuckpflanzen gehören. Aus allen Gegenden der Erde werden Rhododendren herbeigeholt, aus Californien, Sikkim, Bhotan und Assam, aber das für die Medicin allein wichtige und sehr zierliche Rhododendron chrysanthum sucht man vergebens in den Katalogen. Beispiele dieser Art ließen sich leicht noch mehr anführen."

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Siebenunddreißigster Jahrgang.

Achtes Heft

XV.

Die Fabrik kleiner Feuerwaffen des Obristen Colt.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1856, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Fabrik kleiner Feuerwaffen des Obristen Colt zu Thamesbank, Vaurhall bei London, hat durch ihre wohlfeilere Production eine gänzliche Umwälzung in der Gewehrfabrication Englands hervorgebracht.

Das Unternehmen wurde aus Amerika auf den englischen Boden verpflanzt. Bekanntlich ist man in Europa zuerst durch die Londoner Industrie-Ausstellung mit den in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Repetitionsgewehren, den sogenannten Revolvern von Colt bekannt geworden. Zu jener Zeit war nämlich die Einfuhr von Feuerwaffen aus fremden Ländern in Britannien streng verboten, und obgleich die Revolver bei dem Militär bald in Gunst kamen, so konnten doch selbst in das Ausland commandirte englische Officiere dieselben nur mit besonderer Erlaubniß des Schatzamtes kaufen. Später wurden etwa 300 von diesen Gewehren angekauft und nach Südafrika gesendet, um sie gegen die Kaffern zu gebrauchen. Dieser Ankauf bestimmte den Obristen Colt eine Gewehrfabrik in England anzulegen, jedoch nicht für Feuerwaffen im Allgemeinen, sondern bloß für Revolver, die sich erst Eingang in Europa verschaffen sollten. Diese Anlage verursachte bedeutende Kosten und fand zahlreiche Widersacher. Stellt man einen Vergleich zwischen der bis jetzt in London und Birmingham üblichen Waffenfabrication mit der neuen an, so wird man leicht einsehen, wie wenig die mittelst der letztern erzeugten Militärgewehre gegen jene kosten werden.

Die Fabrik zu Thamesbank ist nur klein gegen diejenige, welche Obrist Colt zu Hartford in Connecticut in den Vereinigten Staaten an-

gelegt hat. Sie hat aber doch eine bedeutende Größe und ist überdieß ganz eigenthümlich, da Vieles durch Maschinen bewirkt wird, was bei dem alten Fabricationsverfahren nur von Menschenhänden ausgeführt wurde. Die Maschinen können in viererlei Classen getheilt werden, nämlich in solche zum Schmieden, Drehen, Bohren und Rändeln. Die letztern drei Arbeiten werden größtentheils im Erdgeschoß und im ersten Stockwerk der Fabrik ausgeführt. Dieselbe besteht in einem festen Ziegelsteingebäude von etwa 350 Fuß Länge, welches außer dem Erdgeschoß drei Stockwerke hat. Im Erdgeschoß sind die Hobelmaschinen und andere schwere Apparate aufgestellt, welche zur Construction neuer Werkzeuge verwendet werden, oder um Reparaturen auszuführen u. s. w. Im obersten Stock werden die Waffen zusammengesetzt und von geschickten Werkleuten die Vollendungsarbeiten ausgeführt. Auf dem Fabrikhofe sind in einer Reihe von Schoppen Zimmerleute und Schmiede beschäftigt. Die Anzahl der Arbeiter: Männer, Frauen und Kinder, beträgt über 200; sie sind in Gruppen eingetheilt und wurden anfänglich von amerikanischen Arbeitern aus Hartford beaufsichtigt, welche, da sie stückweis bezahlt wurden, ein persönliches Interesse an einer beschleunigten Production hatten. Jetzt sind aber diese Stellen größtentheils von den fleißigsten und geschicktesten englischen Arbeitern besetzt, die erst in der Fabrik die Maschinen kennen lernten.

Ehe wir das Betriebsverfahren der Fabrik und die neuen Maschinen zur Anfertigung der verschiedenen Theile der Colt-Pistolen beschreiben, wollen wir in Kürze die Construction der Revolver-Pistolen erläutern. Die Colt-Pistole ist bekanntlich eine Repetitionswaffe mit einem sich drehenden Schwanzschrauben-Cylinder (Fig. 1), welcher zur Aufnahme von sechs Patronen ausgebohrt ist. Dieser Cylinder dreht sich um eine Schwanzschraube, welche an einer metallenen massiven Schloßplatte (lock-frame) befestigt ist, deren hinteres Ende, das sogenannte Rückstoßblech (recoil shield), rechtwinkelig auf dem andern Theil steht (Fig. 2). Die geladenen Pulverkammern des Schwanzschrauben-Cylinders werden nach einander in eine Linie mit dem gezogenen Lauf gebracht (Fig. 3), welcher gegen die Schloßplatte stößt und mittelst eines Keils mit der Schwanzschraube fest verbunden ist; der Keil geht durch Schlitze, mit denen diese Stücke versehen sind. Die Drehung des Schwanzschrauben-Cylinders wird durch eine Klinke bewirkt, die mit dem Hammer (Batterie) verbunden ist und in einen Ring von Sperrzähnen greift, die an dem Hintertheil des Cylinders angebracht sind; der Bügel nebst mehreren anderen Theilen ist wie bei andern Pistolen eingerichtet. Da die Repetionsgewehre eine etwas complicirte Construction haben, so wäre es zu weitläuftig, die Fabrication derselben bis in die Einzelnheiten zu verfolgen; wir wollen

daher nur die wichtigsten Arbeiten besprechen und die dazu verwendeten Maschinen beschreiben.

Unsere Aufmerksamkeit muß sich zuerst einer Reihe von Schmieden zuwenden, die eine etwas neue Construction haben und die von Arbeitern bedient werden, deren Aufgabe es ist, rothwarme Stäbe zu liefern, aus denen dann die Läufe und Schloßtheile ausgeschmiedet werden, ferner die verschiedenen Theile wieder zu wärmen, damit ihnen dann mittelst einer Reihe von Operationen die erforderliche Gestalt gegeben werden kann. Die Einrichtung der Schmiede macht es nicht nothwendig, das Metall mit Kohlen zu umgeben, und gestattet die Stäbe und schon gebildeten Theile stets im Auge zu behalten; es wird dadurch die Gefahr, das Metall zu verbrennen, vermieden. In dieser Schmiede, von der Fig. 4 einen senkrechten Querdurchschnitt darstellt, befindet sich das Feuer unter dem Herd oder der Platte a, auf welche die zu wärmenden Stäbe und Gewehrtheile gelegt werden. Der Rost b, auf welchem das Feuer liegt, hängt an dem Feuerkasten, und unter ihm ist ein verschlossener Aschenkasten c angebracht, dessen fallthürartiger Boden durch Riegel in seiner Lage erhalten wird und der auch den Rost trägt. Die Kohlen und die Asche entfernt man durch Oeffnen des Bodens und des Rostes, so daß beide in die durch punktirte Linien bezeichnete Stellung kommen. Mittelst der Röhre d wird ein Gebläseluftstrom in den Aschenkasten geführt; durch diese Gebläseluft, welche durch das Feuer dringt und die Flamme, welche durch die Ziegelsteine e niedergedrückt wird, veranlaßt nach rechts und nach links zu streichen, können Stäbe von jeder erforderlichen Länge gewärmt werden. Man verbrennt in diesen Schmieden Anthracitkohlen, die von der nach beiden Seiten streichenden Flamme nach und nach erhitzt werden und daher nicht zersplittern, wie es der Fall ist, wenn sie sogleich in die volle Gluth kommen.

Zum Ausschmieden der Läufe nimmt man eine Anzahl von etwa $1\frac{1}{2}$zölligen Quadratstangen des besten Sheffielder Stahls (wahrscheinlich Gußstahl), wärmt sie in einer Schmiede der obigen Art und übergibt sie, einen nach dem andern, einem Schmied, welcher mittelst der Ryder'schen Schmiedemaschine [13] am Ende des Stabes einen Lauf aus dem Groben bearbeitet, indem er den rothwarmen Stahl zwischen die verschiedenen Gesenke der Maschine bringt. Darauf schneidet er den ausgeschmiedeten Theil mittelst eines Durchschnittes ab und gibt den Stab dem Feuer-

[13] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 100.

mann zurück. Der Schmied erhält alsdann einen zweiten rothglühenden Stahlstab, mit dem er wie vorher verfährt und auf diese Weise sehr schnell die Röhre eines nach dem andern aus dem Groben bearbeitet. Es ist dieß die einzige Schmiedeoperation, welche viel Geschicklichkeit zu erfordern scheint. Die Röhren werden nun wieder gewärmt und dann der zweiten und vollendenden Schmiedearbeit unterworfen, um dem hintern Ende die gehörige Form zu geben, worauf sie zum Ausglühen oder Tempern (annealing) gelangen.

Dieses Ausglühen ist vielleicht die wichtigste Arbeit bei der Fabrication der Feuerwaffen, da die Explosivkraft die Qualität des Metalles bekanntlich auf die strengste Probe stellt. Zu welcher Vollkommenheit man in dem Thamesbank-Werke das Ausglühen oder Tempern gebracht hat, ersieht man aus Folgendem: — Die Bügel werden aus Eisen gegossen und sind, wenn sie aus den Formen kommen, so spröde, daß sie häufig wie Glas zerbrechen. Nachdem sie aber getempert worden sind, werden sie so zähe, daß sie sich hämmern oder in jede unregelmäßige Form wie Messing oder Kupfer biegen lassen. Wir theilen im Nachstehenden die Mittel mit, wodurch diese außerordentliche Verwandlung des Gußeisens bewirkt wird, wobei wir noch bemerken müssen, daß der Lauf, die Schloßplatte und der Schwanzschrauben-Cylinder sämmtlich getempert werden, obgleich die runden Stahlstäbe, aus denen der letztere besteht, schon aus den Stahlfabriken zu Sheffield von vollkommener Härte und Festigkeit hervorgehen, und weder dem Schmieden, noch irgend einer sonstigen Operation unterzogen werden, wobei diese Eigenschaften benachtheiligt werden könnten. Um das Metall weich zu machen und um die Gefahr zu vermeiden, den Stahl und das Eisen durch Unachtsamkeit der Arbeiter zu verbrennen, ist der Temperofen, in Fig. 5 im Längendurchschnitt dargestellt, so eingerichtet, daß der Arbeiter im Stande ist durch das Ansehen zu bestimmen, wann das Metall die erforderliche Temperatur erlangt hat und wann das Ofenfeuer gedämpft werden muß. Das Metall, welches bearbeitet werden soll, wird in eine gußeiserne Büchse a gepackt und darin mit Kohlenstaub umgeben, wie es bei solchen Processen gebräuchlich ist, worauf die Büchse mit einem Deckel verschlossen wird. Die Büchse ist vom Mauerwerk b umgeben und über dem Herde angebracht. Die Flamme schlägt unmittelbar gegen den Boden der Büchse und am Ende desselben theilt sie sich in zwei Ströme, welche längs den Seitenwänden nach vorn zu gehen, wo sich beide Ströme vereinigen und nach aufwärts ziehen unter umgekehrte gußeiserne Tröge c, die über der Büchse angebracht sind, und einen Canal bilden, um die Flamme und die Verbrennungsgase in die Esse zu führen. In Folge dieser Einrichtung wird die Büchse von allen Seiten erhitzt und

die Wärme gleichmäßig in dem darin eingeschlossenen Metall vertheilt. Durch die Büchse a geht von einem Ende zum andern und auch durch die vordere Ofenwand eine eiserne, etwa 1 Zoll weite Röhre d, in die man daher von vorn hereinsehen kann. Wenn der Ofen im Betriebe ist, so wird auf die Tröge c eine Sandschicht geworfen, um die Wärmestrahlung zu vermeiden, und die Oeffnung der Röhre ist dann mit einem Thonstöpsel verschlossen. Letzterer wird von Zeit zu Zeit weggenommen und der Arbeiter schaut in den Ofen und erkennt aus der Temperatur (Farbe) der Röhre den Hitzegrad des Inhalts der Büchse. Ist dieser der richtige, so wird die Feuerung unterbrochen und der Ofen kühlt nach und nach ab. Das Herausnehmen der in der Büchse eingeschlossenen Gegenstände erfolgt erst nach gänzlichem Erkalten, und diese sind dann zur weitern Bearbeitung geeignet. Die runden Stäbe gelangen zu Drehbänken, wie sie unten beschrieben werden; die fertig geschmiedeten Läufe kommen zu einer Reihe von Bohr-, Hobel-, Fräse- und Ränderirmaschinen, um sowohl die ebenen, als auch die unregelmäßig geformten Theile bearbeiten zu können.

Ehe wir uns zu dem Theil der Fabrik wenden, welcher die Schneidwerkzeuge enthält, müssen wir die Aufmerksamkeit auf eine neu construirte Maschine lenken, welche zum Ausschmieden der Schloßplatte und einiger anderen kleinen Theile des Gewehres angewendet wird. Diese im Englischen Drop-hammer — Fallhammer — genannte Maschine kann von mehreren Schmieden zu gleicher Zeit benutzt werden. Sie hat das Eigenthümliche, daß sie die vier Fallhämmer, mit denen sie versehen ist, zu jeder erforderlichen Höhe emporhebt; auch kann die Maschine die Hämmer in der gewünschten Höhe erhalten. Sobald einer von den Hämmern auf das zu bearbeitende Stück gefallen ist, geht er auch wieder in die Höhe; währenddem hat der Arbeiter ein frisches Stück gewärmtes Metall, um es zwischen Gesenken auszuschmieden, herbeigebracht, der Fallblock mit der zweiten Hälfte des Gesenkes hat den erforderlichen Hub erlangt und fällt alsdann herab.

Von diesen verbesserten Fallhämmern, welche mit verschiedenen Gesenken für schwerere und leichtere Gegenstände versehen sind, stellt Fig. 6 einen Aufriß und Durchschnitt dar. Der Hammer besteht aus einem gußeisernen Lager a, das auf einem Fundament von Mauerwerk steht und in welchem vier Ständer b, b befestigt sind, so daß das Ganze im Grundriß ein viereckiges Gerüst bildet. Mit den Ständern sind senkrechte V-Stangen verbunden, welche Leitungen für die Traversen der Fallhämmer c bilden. Diese Hämmer haben die oberste Hälfte des Gesenkes an der Bahn, dessen andere Hälfte bei d auf dem Lager a angebracht ist. Zwischen den Stän-

dern b befindet sich eine senkrechte Schraubenwelle e, die eine ununterbrochen drehende Bewegung erhält, so lange die Maschine im Betriebe seyn soll, und welche die Fallhämmer hebt und sie einzeln auf dem hakenförmigen Ende eines Winkelhebels f absetzt, der mittelst der Platte j, die ihn zu jeder beliebigen Höhe führt, an den Ständern b befestigt ist. Durch diese Vorrichtung werden die Gesenkhämmer gehoben erhalten, bis sie gebraucht werden; um sie zu lösen, braucht man nur an einem Seil oder einer Schnur zu ziehen, die von dem Winkelhebel herabhängt. Der Riegel oder das hakenförmige Ende wird alsdann weggezogen und der Hammer fällt nun auf das gewärmte Metall, welches in dem Gesenk auf dem Lager liegt.

Jeder Fallhammer ist mit einem Zahn g versehen, welcher in die Gewinde der Schraubenwelle e greift; und in dem Augenblick wo der Hammer die Höhe erreicht hat, um von dem Winkelhebel gefaßt zu werden, wird dieser Zahn zurückgezogen und der Hammer ist dann von der Schraubenwelle frei; ist er aber niedergefallen, so tritt der Zahn wieder in das Schraubengewinde vor, und der Hammer wird gehoben. Diese Maschine ist bereits in der königl. Fabrik für kleine Feuerwaffen zu Enfield eingeführt worden und wird wegen ihrer Genauigkeit, Geräuschlosigkeit und schnellen Wirkung gewiß bald eine bedeutende Verbreitung erlangen. Wir haben erwähnt, daß die Schloßplatte (Fig. 2) mittelst dieser Maschine geschmiedet werde; dieses bekanntlich schwierig zu schmiedende Stück wird durch zwei Schläge der Maschine und einige Schläge vom Arbeiter in weniger als zwei Minuten vollendet.

Die Wegschaffung des Hammerschlages von den Gesenken wird durch einen Luftstrom bewirkt, welchen ihnen eine biegsame Röhre zuführt, die von der Gebläsewindröhre abgeht. Dieser Bläser, welcher für England neu ist, hat eine bemerkenswerthe Wirksamkeit. [14] Das Gebläse besteht, wie Fig. 7 zeigt, aus einem Windrade oder Ventilator a, der sich in einem kreisrunden Gehäuse b befindet, welches, wie alle Ventilatoren, offene Seiten zum Einströmen der atmosphärischen Luft hat. Der Raum in welchem sich das Windrad befindet, hat eine solche Gestalt, daß sich jenes darin leicht drehen kann; das Rad ist mit Blättern oder Flügeln versehen, die den Ankerschenkeln ähnlich sind; über diese Abtheilung hinaus hat das Gehäuse die Form eines ringförmigen Canals c. In diesen

[14] In Amerika werden solche vielfach angewendet, z. B. bei der im polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 5 beschriebenen Kunstsäge, um die Sägespäne vor dem Schnitt wegzublasen. A. d. Red.

Canal wird die verdichtete Luft mittelst des Windrades durch einen engen scheibenförmigen Schlitz d getrieben und sie wird alsdann durch eine gewöhnliche Luftröhre nach dem Orte ihrer Bestimmung geführt. Durch einen Riemen getrieben, liefert dieses Gebläse mit einem Windrade von 2 Fuß 4 Zoll Durchmesser hinreichenden Wind für mehrere Dutzend Schmiedefeuer und macht gar kein Geräusch bei seinem Betriebe.

Nachdem wir nun die Verwandlung des Stangenstahls in Läufe und Schloßplatten besprochen, und erläutert haben wie man die runden Stäbe vorbereitet, ehe sie in Schwanzschrauben-Cylinder zerschnitten werden, müssen wir zuvörderst die Bohrmaschinen für Läufe und Zündlöcher beschrieben. Bei allen Arbeiten, über die wir nun zu berichten haben, ist die größte Genauigkeit unerläßlich, damit jeder Theil der Waffe seine bestimmten Verhältnisse behält, so daß die auf gleiche Weise fabricirten Theile für alle Exemplare passen. Jedes Stück wird nach Dutzenden vollendet und dann in die Zusammensetzungs-Werkstatt geliefert, um dort zu fertigen Gewehren zusammengesetzt zu werden. Es muß daher eine außerordentliche Sorgfalt darauf verwendet werden, daß keine Maschine unregelmäßige und mangelhafte Arbeit liefern kann.

Im Erdgeschoß der Fabrik befindet sich eine Reihe von Maschinen, welche ausschließlich dazu dienen, die langen geraden Löcher in den Lauf zu bohren. Von solchen Maschinen gibt es drei Arten. Die erste, von Frauen bedient, ist eine einfache Bohrmaschine, welche nur den Zweck hat, die Mitte des Rohres auszuschneiden. Die anderen haben die Bohrung zu vollenden und erheischen nur zeitweise einen Arbeiter, nämlich wenn eine Reihe von Läufen vollendet ist und andere in die Bohrbank eingespannt werden müssen. Bei dem Rohrbohren geht viel Zeit dadurch verloren, daß die Bohrschneide häufig zurückgezogen werden muß, um sie einzuölen und ein Heißwerden zu verhindern; um diesen Zeitverlust zu vermeiden, dient eine neue Vorrichtung, welche das Werkzeug schnell wegzunehmen und nach dem Einölen eben so schnell wieder einzubringen gestattet. Fig. 8 stellt einen Längenaufriß der Bohrmaschine dar; der Lauf a ist in die hohle Spindel eingelassen und wird durch Druckschrauben in einem Halse b an dem innern Ende der Spindel festgehalten. Die verstellbare Docke c wird mittelst einer Schraube d auf den Wangen festgehalten und ist oben mit einer Hülse versehen, welche eine Leitung, so wie einen Support für eine horizontale Schieberstange bildet, die das Bohrwerkzeug e aufnimmt. Eine Treibschraube, die in einem halbrunden Support an einem Gerüst g an der Docke c ruht, drückt gegen das hintere Ende der Schieberstange, und indem nun die Schraube durch ein Handrad, mit welchem sie versehen ist, gedrehet wird, drückt sie das Werkzeug gegen das auszubohrende

Metall. Der Träger g wird auch durch den drehbaren Hebel h in einer horizontalen Lage erhalten. Wenn daher der Hebel durch den Arbeiter gehoben wird, fällt der Träger nieder, das Bohrwerkzeug wird frei und kann zurückgezogen werden, ohne daß die Anwendung der langsamen rückgängigen Bewegung mittelst der Schraube erforderlich wäre. Nachdem nun das Werkzeug aus dem Lauf genommen und geölt worden ist, kann es in einem Augenblick in seine frühere Lage zurückgebracht und der niederhängende Träger wieder in seine horizontale Stellung gehoben werden. Wir brauchen kaum zu bemerken, daß sich der Lauf mit der hohlen Spindel dreht, und daß das Werkzeug gegen die Kammer der Bohrung gedrückt bleibt, indem der Arbeiter der Treibschraube f eine geringe drehende Bewegung ertheilt.

Nachdem der Bohrer (drill) seinen Weg durch den Lauf gemacht hat, wird dieser weggenommen und durch einen andern, aus der Schmiedewerkstatt gekommenen, ersetzt. Die durchbohrten Läufe gelangen nun zu einer Maschine, die mit einem Satz von Schneckenbohrern versehen ist, welche neben einander auf einem horizontalen Lager angebracht sind. Diese Werkzeuge bestehen in langen Stahlstangen die in ein Gewinde oder eine Schnecke auslaufen, deren hinteres Ende eine scharfe Schneide hat. Auf diese Stangen sind mehrere Läufe geschoben und die Stangen dann mit sich drehenden Spindeln verbunden. Die am meisten vorstehende Reihe von Läufen wird in einem mit Einschnitten versehenen Stabe der Vorlage fest gehalten, und da der letzteren eine langsame geradlinige Bewegung ertheilt wird, so bleiben diese Rohre in Berührung mit den Schneiden der sich drehenden Bohrwerkzeuge, über welche sie folglich immer mehr geschoben werden. Durch dieses Verfahren wird jede Unregelmäßigkeit, welche durch das Abweichen des ersten Bohrers oder auf sonstige Weise veranlaßt worden seyn könnte, verbessert, da auf die Schneide ein Zug und kein Druck einwirkt. Nachdem die erste Reihe von Läufen über die Werkzeuge weggegangen ist, wird eine zweite Reihe in die mit Einschnitten versehene Stange gelegt, und die Arbeit geht fort, bis alle vorgebohrten Läufe von den gewundenen Bohrern nachgebohrt worden sind. — Hierauf gelangen die Läufe zu einer sehr ähnlichen Maschine, im Englischen **Rhymer** genannt, bei welcher das Bohrwerkzeug eine quadratische Stange mit zwei Schneiden ist. Der Uebergang der Läufe über diese Werkzeuge wird durch die Zugkraft eines Gewichts bewirkt, und wenn sie von dieser Maschine kommen, zeigt das Innere der Bohrung eine sehr hohe Politur.

Die nächste Operation besteht darin, den cylindrischen Theil der Läufe und die Spitze an dem entgegengesetzten Ende abzudrehen, eine Arbeit

welche auf bekannte Weise ausgeführt wird. — Der Lauf wird dann in ein Futter gespannt, und es werden zwei Löcher in sein hinteres Ende parallel mit der Bohrung gebohrt, von denen das eine als Leitung für den Drücker dient, während das andere einen Stift aufnimmt, durch welchen der Lauf mit der Schloßplatte verbunden ist.

Wir kommen nur zur Anfertigung des sich drehenden Schwanzschrauben-Cylinders. Diese Cylinder werden, wie wir schon bemerkten, aus runden Stäben von angelassenen oder getemperten Stahlstäben verfertigt. Die Stäbe werden auf einer gewöhnlichen Drehbank mit mechanischer Vorlage abgedreht und kommen dann in eine doppelte Cylinder-Drehbank (Paralleldrehbank), d. h. sie werden an beiden Enden in hohle Spindeln gespannt und, während sie sich drehen, in gewisse Längen zerschnitten; das Schneidwerkzeug bildet gleichzeitig einen Absatz an ihrem hintern Ende. Nun kommen die Stäbe in das Futter einer Drehbank, welche mit einer Reihe von Werkzeugen versehen ist, um die mittlere Bohrung aus- und bis zur Vollendung nachzubohren, ohne daß die Stäbe aus der Drehbank herausgenommen zu werden brauchen. Wenn nun der Cylinder centrirt ist, so werden die beiden Enden und die Peripherie gehörig abgedreht und polirt, und er wird bis auf die gewöhnlichen Verzierungen vollendet, welche man durch den Druck einer Stahlwalze auf ihm anbringt.

Der Cylinder wird nun zunächst in ein excentrisches Futter von eigenthümlicher und sehr sinnreicher Construction gespannt, welches ihn festhält, aber doch die Achsenbewegung des Cylinders gestattet, um auf ihn die Werkzeuge einwirken lassen zu können, durch welche die sechs Kammern ausgebohrt und vollendet werden. Das Arbeitsstück a, Fig. 9, wird in dem excentrischen Futter b befestigt, welches durch die Spindel rund läuft, und es wird jenem daher eine excentrische Bewegung ertheilt. Eine Reihe, einander parallel liegender, verschiebbarer Stangen, an ihren Enden mit verschieden gestalteten Schneidewerkzeugen c, c, c versehen, sind in zwei Scheiben oder runden Platten angebracht, die in der Mitte durch Schraubenbolzen mit einander verbunden und in den Docken c* c* drehbar sind, so daß irgend eines von den Werkzeugen nach oben hin verschoben werden kann. An dem Ende der Zahnstange d ist ein Haken e angebracht, welcher in eine Vertiefung am hintern Ende der verschiebbaren Stangen greift, welche in die oberste Lage gebracht werden. Indem nun der die Maschine bedienende Arbeiter gegen doppelte Hebel drückt, treibt ein Getriebe, welches mit der Zahnstange d in Eingriff steht, letztere vorwärts, bringt dadurch den obersten Bohrer in Berührung mit dem sich drehenden Cylinder und bohrt eine Kammer aus. Es wird

alsdann ein zweiter Bohrer in die oberste Stellung gebracht, um die Bohrung der Kammer zu erweitern. Hierauf wird ein dritter Bohrer angewendet und so fort, bis die Kammer vollendet ist. Auf diese Weise wird die Nothwendigkeit, die Werkzeuge stets zu wechseln oder das Arbeitsstück anders einzuspannen, vermieden. Sobald eine Kammer vollendet wurde, wird der Cylinder um ein Sechstel seiner Peripherie gedreht und dann durch einen, in dem Futter angebrachten Bolzen festgestellt und festgehalten, bis die zweite Kammer auf dieselbe Weise wie die erste vollendet ist. Durch Wiederholung dieser Operationen werden die sämmtlichen sechs Kammern gebohrt und der Cylinder wird dann ausgespannt.

Die nächste Arbeit besteht darin, die conischen Vertiefungen am hintern Ende des Cylinders anzubringen. Diese Operation ist eine doppelte; jene Vertiefungen bestehen nämlich einerseits in einem Loch welches direct zur Pulverkammer führt, und andererseits in einem Seitenschnitt um leicht zu dem Kegel oder Zündkegel zu gelangen, der das Zündhütchen aufnimmt. Die zu diesem Zweck dienende Maschine ist gleich der beschriebenen mit einer Reihe von Bohrern versehen, von denen aber jeder eine unabhängige rotirende Bewegung erhält. Eine Reihe von acht Cylindern (Fig. 10) ist in einem Ringe auf hervorstehenden Nägeln angebracht, die an der Planscheibe b befestigt sind. Diese Nägel treten in das mittlere Loch der Cylinder und kürzere Nägel in eine von den Kammern, um die Cylinder in ihrer Stellung zu erhalten und ihre Verschiebung rings um die mittleren Nägel zu erleichtern, nachdem einer von den conischen Sitzen vollendet ist. Die Planscheibe b ist an einer horizontalen Welle c befestigt, welche sich in ihrem Lager d drehen kann, um die Cylinder der Reihe nach in eine Linie mit dem Werkzeug zu bringen. Das Lager d ist in einem Stück mit der Vorlageplatte gegossen, welche durch ihre Bewegung auf den Wangen der Maschine das Arbeitsstück in und aus dem Bereich der Bohrer bringt. Diese hin- und hergehende Bewegung wird durch eine Zahnstange e und ein Getriebe f bewirkt, welches letztere, wie bei der vorhergehenden Maschine, durch doppelte Hebel in Thätigkeit gesetzt wird. Drei von den vier Bohrern h, mit denen die Maschine versehen ist, sind in festen Lagern angebracht; der vierte ist, um einen Seitenschnitt hervorzubringen, in einer verschiebbaren Docke angebracht, welcher die horizontale Bewegung durch eine Zahnstange und ein Getriebe ertheilt wird. Um die Planscheibe, auf welcher die Arbeitsstücke angebracht sind, zu verhindern sich während des Bohrens zu drehen, ist ihre Welle oder Spindel mit einem Sperrrade g versehen, in welches ein Sperrkegel greift und die Scheibe in einer festen Stellung erhält. Die Anzahl der Sperrzähne oder Einschnitte in dem Rade entspricht der

Anzahl der Cylinder, welche an der Planscheibe angebracht sind. Dadurch, daß man den Sperrkegel emporhebt, das Sperrad um ein Achtel seiner Peripherie dreht und dann den Kegel oder die Klinke wieder einhängt, können also die acht Cylinder nach einander in die zum Bohren erforderliche Stellung gebracht werden. Nachdem sie vollendet sind, werden sie von der Planscheibe mittelst eines Kolbens gelöst; derselbe wird mittelst eines Hebels k bewegt, stößt gegen einen Stift, welcher durch die Scheibe geht und tritt gegen das innere Ende des Cylinders. Zunächst werden das Bolzenloch an der Peripherie und der Sperrzahn am hintern Ende geschnitten und die Oeffnung für den Piston erweitert, worauf der Cylinder fertig ist und den Piston erhält. Die Einzelnheiten der anscheinend einfachen Operationen würden uns zu weit führen; wir bemerken daher nur, daß mittelst Futtern, welche die augenblickliche Verschiebung der Cylinder um ihre Achsen gestatten und mittelst zweckmäßig geformten Fräsen, diese Arbeiten mit der größten Geschwindigkeit und Genauigkeit ausgeführt werden.

Wir wollen nun zu der Schloßplatte zurückkehren, die wir in dem rohen Zustande verließen, wie sie von dem Schmiedehammer kam. Das erste was mit diesem Theile der Waffe geschieht, ist dieselbe Arbeit welche mit dem Lauf und mit dem Cylinder vorgenommen wird, nämlich das Centriren; zu diesem Zweck wird ein zusammengesetztes Werkzeug, welches die Eigenschaften einer Fräsemaschine und eines Bohrers hat, benutzt um die innere Form der Schloßplatte auszuarbeiten und um das Rückstoßblech für den Schwanzschraubennagel (siehe Fig. 2), welcher den Cylinder führt, zu durchbohren. Nachdem dieser Nagel vorher abgedreht und zugespitzt worden ist, wird er in dem Blech befestigt, und das erste Fräsen wird wiederholt, wobei der Nagel die mittlere Führung für diese Arbeit bildet.

Die so vorbereitete Schloßplatte kommt nun in eine besonders construirte Fräsemaschine (Milling-machine), welche die entgegengesetzten Seiten gleichzeitig bearbeitet. Diese Seiten, welche im rechten Winkel zu einander stehen, sind flach und haben einen sphärischen Vorsprung. Die in Fig. 11 im Grundriß und im Durchschnitt dargestellte Maschine ist mit zwei sich drehenden Schneiden b, b versehen, welche im Profil den Gegensatz erwähnter Seitenform bilden und die entgegengesetzten Seiten des zwischen ihnen befindlichen Stücks bearbeiten, welches durch eine Kluppe a* festgehalten wird, die von einem in der Mitte angebrachten adjustirbaren Support a geführt wird. Die Schneiden oder Fräsen b, b sind an horizontalen Spindeln c angebracht, welche mit adjustirbaren Lagern d versehen sind und sich auf einem Zapfen drehen können, der von einer verschiebbaren Platte e hervortritt. Die verschiebbaren Platten liegen

auf V förmigen Leitungen an dem Maschinengestell; sie können dem Arbeitsstück gleichzeitig genähert oder von demselben entfernt werden mittelst eines Paares von Schrauben f, f, welche durch Mutterschrauben gehen, die von der unteren Seite der Platte hervorstehen und ihre Lager in dem Hauptgerüst haben. Jede Schraube ist mit einem Zahnrade versehen, welches mit einem andern Zahnrade auf einer horizontalen Welle g im Eingriff steht, welche letztere sich durch die ganze Maschine erstreckt. Indem man nun diese Welle mittelst eines Handrades und zweier Winkelräder in langsame Rotation versetzt, wird das Schraubenpaar f gedreht und die Schneiden werden dadurch dem Arbeitsstück genähert, oder von demselben entfernt. Die Schneiden oder Fräsen werden durch Riemen getrieben, die über Scheiben an den Wellen c angebracht sind. Da nun diese Wellen in Gerüsten liegen, die sich um einen Mittelpunkt drehen, so kann man unter jedem beliebigen Winkel eben so gut als parallel schneiden. Der Halter a*, welcher von der mittleren Welle a bewegt wird, ist mit einer Hülse versehen, um den Unterlagenagel der Schloßplatte aufzunehmen, und auf diese Weise wird das Centriren des Arbeitsstücks, d. h. das Anbringen desselben in einer bestimmten Lage, für alle mit demselben vorzunehmenden Operationen bewerkstelligt.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

XVI.

Universalschraubenschlüssel von J. Hotchkiss.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1855, S. 6.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Ein sehr einfacher und auf das Maaß einer jeden Schraubenmutter leicht verstellbarer Schraubenschlüssel wurde kürzlich von Hrn. John Hotchkiss zu Sharon in Connecticut erfunden. Derselbe ist in Fig. 25 dargestellt; obgleich er mit der größten Genauigkeit und Leichtigkeit auf jedes verlangte Maaß eingestellt werden kann, so läßt er sich doch sehr rasch öffnen und schließen, und folglich schnell für jede Schraubenmutter passend machen — ein Vorzug, der ihn bald bei allen Mechanikern empfehlen wird.

Dieser Schraubenschlüssel weicht in seiner Form wenig von den bisher gebräuchlichen ab, nur ist seine bewegliche Hälfte etwas anders construirt;

sie ist nämlich auf den Stiel lose aufgeschoben, und greift mit einer kurzen endlosen Schraube in Zähne ein, welche auf der Vorderseite des Stieles angebracht sind, und wird mit diesen Zähnen durch eine Feder in Berührung erhalten, die durch punktirte Linien angedeutet ist. Die Zähne auf dem Stiele des Schraubenschlüssels liegen schräge, und bilden so einen Theil einer Schraubenmutter, in welche die Gewindgänge der Schraube um so mehr eingedrückt werden, je größer die Gewalt ist, die mit dem Schlüssel ausgeübt wird. Um denselben zu öffnen, hat man nur auf das Schwanzstück der beweglichen Hälfte zu drücken, so daß die Feder gebogen wird, und die Schraube, welche sich um eine auf der beweglichen Hälfte befestigte Achse drehen läßt, außer Eingriff mit den Zähnen des Stieles kommt. In dieser Lage läßt sich dann leicht, ohne irgend ein Hinderniß, jede Verschiebung rasch vornehmen, und der Schlüssel ist deßhalb auch schnell bis nahe auf das verlangte Maaß eingestellt. Soll er dann nur noch um weniges enger oder weiter gemacht werden, so dreht man, nachdem die Schraube wieder in gehörigen Eingriff gebracht ist, diese letztere leicht mit den Fingern, und verschiebt so wieder die bewegliche Hälfte bis zur gewünschten Stellung.

XVII.

Goodman's mit Hanf gefütterte Achsenlager für Eisenbahnwagen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1855, S. 5.

Mit einer Abbildung auf Tab. II

Die Anwendung von Hanfverpackung für Dampfkolben ist fast überall aufgegeben worden, da man die Ueberzeugung bekam, daß Metallringe zu diesem Zweck besser taugen. Obgleich aber die Metallringe für reibende Flächen, wenn dieselben einer hohen Temperatur ausgesetzt sind, fast allgemein in Gebrauch gekommen sind, so kann man doch dem Hanf, wenn er unter gewöhnlichen Umständen angewendet wird, keinen Nachtheil vorwerfen, und auch nicht bestreiten, daß er bei gehöriger Zubereitung mit Vortheil das Metall zu ersetzen vermag.

Goodman's Eisenbahnwagen stehen nur auf Lagern von Hanf, welcher mit einem Schmiermittel getränkt ist. Seine Achsenbüchsen sind in Fig. 24 dargestellt, und haben im Allgemeinen viele Aehnlichkeit mit

einer gewöhnlichen umgewendeten Achsenbüchse; sie bestehen ganz aus Gußeisen, und haben innen der Länge nach eine Anzahl von Rippen, und der Raum zwischen denselben ist dicht mit Hanf ausgefüllt, welcher vorher mit einer Mischung von Talg, Schwefel und Graphit getränkt wurde. (Goodman verwendet übrigens statt des Hanfes auch Flachs, Wolle, Baumwolle oder Lederspäne.) Gegen Luft und Staub sind seine Büchsen durch zwei dünne gußeiserne Platten geschützt, welche auf die Enden aufgeschraubt werden. Eine solche mit Hanf gefütterte Büchse war vier Monate lang unter einem Lastwagen der Buffalo- und New-York-Eisenbahn im Gebrauche, und wurde während zweier Monate nur zweimal geschmiert. Später wurde ein Personenwagen erster Classe mit lauter solchen Büchsen versehen, und dieser ist seit mehr als zwei Monaten täglich bei einem Eilzuge im Gebrauche, ohne daß sich während dieser Zeit eine Unterbrechung irgend einer Art gezeigt hätte.

Die Art und Weise die Hanfverpackung in die Büchsen zu bringen, ist höchst einfach, und besteht darin, die Büchse in ihrer richtigen Stellung an die Achse oder einen ganz gleich gestalteten Dorn anzulegen, und dann den getränkten Hanf mit einem Kalfatereisen in die zur Aufnahme desselben bestimmten Zwischenräume fest einzutreiben.

Die Kapsel für das Tropföl ist unter die Büchse gehängt, und ihr Gewicht wird durch eine Feder getragen, welche zwischen ihr und dem darunter befindlichen Schieber liegt.

Die eigentliche Schmierkapsel ist oben an die Achsenbüchse, wie dieß die Zeichnung zeigt, angegossen, und so groß, daß sie ungefähr drei Viertel einer Pinte faßt; sie ist mit einem um ein Scharnier drehbaren Blechdeckel bedeckt. Die vollständige Achsenbüchse wiegt beiläufig 63 Pfd., während das Gewicht einer gewöhnlichen Büchse 60 Pfd. beträgt.

Die Ersparniß bei Anwendung der Goodman'schen Achsenbüchse ist ziemlich beträchtlich, da die Kosten der ganzen Verpackung sich auf ungefähr 14 Cents belaufen, während das gewöhnlich angewandte Metallfutter beiläufig 7 Pfd. wiegt, und fast zwei Dollars mehr kostet. Die Dauer des angewandten Materiales scheint allen Anforderungen zu entsprechen, da die Abnutzung derjenigen Büchse, welche am längsten im Gebrauch war, bis jetzt kaum bemerkbar ist. Der Hauptpunkt, um welchen es sich noch handeln wird, und der noch in Frage steht, ist der Grad des Widerstandes oder der Reibung, den diese Büchse der Bewegung entgegensetzt; einige Maschinisten der erwähnten Eisenbahn meinen nämlich, daß die mit solchen Büchsen versehenen Wagen eine größere Zugkraft erfordern, als Wagen mit gewöhnlichen Achsenbüchsen.

XVIII.

Mittheilungen über mehrere Gegenstände der Pariser Industrie-Ausstellung; von Hrn. Peter Rittinger, k. k. Sectionsrath.

(Schluß von S. 24 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. II.

12. Aerostatischer Dampfmaschinen-Regulator von Bourdon zu Paris.

Mit der Schwungradwelle steht ein kleines saugendes und doppeltwirkendes Gebläse **A**, Fig. 30, in Verbindung, welches aus dem Rohre a Luft saugt und in die Atmosphäre herauspreßt. Das Rohr a communicirt mit dem kleinen Cylinder **B**, welcher unten offen ist, oben dagegen eine Oeffnung c besitzt, die sich mit einer Schraube leicht reguliren läßt. Die Kolbenstange d wirkt auf den Hebel der Drosselklappe f. Beim Stillstande nimmt der Kolben g vermöge seiner Schwere die tiefste Stellung ein und öffnet dabei ganz die Klappe f. Kommt die Maschine in schnelle Bewegung, so entsteht über dem Kolben g ein luftverdünnter Raum, der Kolben g steigt vermöge des atmosphärischen Druckes und dreht die Drosselklappe etwas zu, wodurch der Dampfzutritt beschränkt wird.

13. Excentrik für die Regulirung der Detention.

In Fig. 29 ist a eine Clavette, welche sich in einer Spur der Welle **A** bewegen läßt und mit zwei Nasen versehen ist.

b ist die Nase zum theilweisen Umdrehen der Excentrik-Büchse m.

c ist die Nase, durch welche der Keil a achsial verschiebbar ist. Diese Verschiebung wird durch das Schneckengewinde n hervorgebracht, welches im Innern der Nase des Handrades **B** eingeschnitten ist.

14. Rechts- und Linksbewegung mittelst einer Kettenwalze (Steuerruder) von David zu Havre.

Von der Kettenwalze a, Fig. 23, winden sich nach rechts und links über die Rollen b und c Ketten ab; um die Kettenspur jedesmal gegenüber den Punkten m und n der beiden Rollen b und c zu bringen, ist die Walze a mit der Spindel g longitudinal verschiebbar. Die Verschiebung wird mittelst der Stange h von selbst regulirt, da diese in die Gewinde der Kettenwalze eingreift.

15. Schaufelrad mit stellbaren Schaufeln von Chaverdonier zu St. Germain-Laval.

Dasselbe ist in Fig. 18 bis 20 abgebildet. a Schaufeln; b doppelter Kranz; c Zahnräder mit den Schaufeln auf derselben Spindel; f Zahnrad auf der Welle m beweglich und verstellbar; g Zahnrad, welches mit f auf einer gemeinschaftlichen Hülse sitzt, die sich um m drehen läßt; n eine feste Welle mit zwei Rädern p und q, wovon p feststitzt, q aber mittelst eines auf n befestigten Mitnehmers umgedreht wird. Dieser Mitnehmer bestimmt die Stellung der Schaufeln a, und hat zu diesem Ende einen um o drehbaren Arm, der in einen beliebigen Zahn des Segmentes u eingelegt und festgestellt werden kann. Die Bewegung der Schaufeln a wird durch das Rad r eingeleitet. Die Verzahnung aller Räder ist so eingerichtet, daß wenn r einmal umlauft, auch c einmal um seine Achse umgeht.

16. Steinsäge von Chevallier zu Paris.

Ein dünner Stahldraht ohne Ende (zusammengeschweißt) ist über drei Rollen a, b und c (Fig. 28) geschlagen, wovon die erstere a entweder mittelst Handkurbel oder mittelst einer Riemenscheibe in Umgang gesetzt wird. Alle Rollen besitzen am Umfange rinnenförmige Vertiefungen, in die sich der Draht hineinlegt. Außerdem wird der Draht durch zwei Rollen f und g gespannt. Der zu schneidende Gegenstand (Stein) kommt auf den aus zwei Latten bestehenden Tisch d entweder bei m oder bei n aufzuliegen. Beim Zerschneiden leitet man feinen Quarzsand mit Wasser der Säge zu. Es versteht sich von selbst, daß diese Säge alle beliebigen Wendungen im Schnitte machen kann. Der Draht ist entweder glatt, oder hat eine rauhe Oberfläche wie eine Feile; er mag ungefähr $\frac{1}{2}$ Linie dick seyn. Außer Steinen waren auch Glasgegenstände ausgestellt, die mit dieser Säge zerschnitten wurden.

XIX.

Verbesserte Mühlsteine, von Hrn. Bailly, Mühlsteinfabrikant zu la Ferté-sous-Jouarre.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1855, S. 255.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich hat bei den sogenannten englischen Mühlsteinen, wie man sie bis jetzt zugerichtet hat, der mittlere Theil, welchen man den Kern oder die Büchse nennt, äußerlich eine polygonale Form, am häufigsten von acht Seiten.

Aus dieser Einrichtung folgt, daß alle Fugen der verschiedenen einzelnen Steine, die sich an das gedachte Polygon anlegen, gewissermaßen nur eine fortlaufende Linie bilden und sich beim Betriebe sehr schnell abnutzen, sey nun die Richtung nach welcher sich die Läufer drehen, welche sie wolle.

Bei dem von Hrn. Bailly erfundenen Verfahren der Vereinigung ist es anders; die Lage der Fugen ist eine sehr verschiedene, sie bilden stets unterbrochene und der Art combinirte Linien, daß sie sich genau nach der Umtriebsrichtung des Läufers richten. So ist z. B. bei den Steinen, die sich nach rechts drehen, die Richtung der Hauptfugen die entgegengesetzte von derjenigen, welche die Fugen bei den sich links drehenden Steinen haben.

Jedenfalls wird bei dieser neuen Einrichtung die Abnutzung der Fugen gänzlich vermieden. Auf diese Weise können die Läufer bis zur gänzlichen Unbrauchbarkeit benutzt werden, ohne daß eine Reparatur der Fugen zwischen den verschiedenen Steinstücken erforderlich ist.

Fig. 26 stellt einen nach der neuen Methode zusammengefügten, sich nach rechts drehenden Läufer dar.

Bei Betrachtung dieser Figur erkennt man sogleich, daß der eigentliche Kern äußerlich keine regelmäßige polygonale Gestalt hat, wie es bei der ältern Form der Fall ist. Man hat im Gegentheil einspringende Winkel von einigen Centimetern Tiefe auf einem Theil jeder Seite angebracht.

Die Steinstücke oder die einzelnen Quader, welche die ganze Arbeitsoberfläche des Mühlsteins bilden und die zu dem Ende mit Hauschärfen versehen werden müssen, werden alsdann so zugerichtet, daß die einen in

den einspringenden Winkel eintreten, und die anderen sich gegen die Seiten des Polygons anlegen.

Man wird leicht einsehen, daß bei einer solchen Einrichtung die Fugen sich durch die Arbeit nicht abnutzen können, wie es bei der ältern Methode der Fall war, weil sie fortwährend unterbrochen sind; sie können sich nicht mehr aushöhlen, da sie durch die Steine selbst geschützt sind. Daraus entsteht der für das Mühlenwesen so große Vortheil, daß niemals Reparaturen erforderlich sind.

Man begreift, daß die Anzahl und die Größe der Quader nicht allein nach den Durchmessern der Mühlsteine, sondern auch nach der Beschaffenheit der Gesteinstücke, so wie sie aus dem Bruch kommen, variiren. Es ist einleuchtend, daß wenn ein guter Stein vorkommt, welcher größer als ein anderer ist, man ihn nicht zerschlägt, um daraus kleinere Stücke zu machen, sondern ihn so behaut, wie es die angegebene Regel erfordert; statt aber z. B. nur den 16ten Theil der Arbeitsoberfläche einzunehmen, bildet er den 13ten oder 12ten Theil; die anderen benachbarten Steine werden verhältnißmäßig verkleinert.

Kurz, man richtet die Zusammenfügungen der einzelnen Theile stets so ein, daß unterbrochene Fugen entstehen, sey übrigens die Unregelmäßigkeit der Dimensionen eines jeden Steines welche sie wolle.

Wenn ein Mühlstein aus kleineren Stücken zusammengesetzt werden muß, so geschieht es nach demselben System, nämlich in der Weise wie es Fig. 27 verdeutlicht. Man sieht, daß die ersten Stücke gegen die Büchse auf dieselbe Weise zusammengefügt sind, wie Fig. 26 zeigt, daß aber ihre Dimensionen ungleich sind, und daß die Stücke, welche den Umfang des Mühlsteins vollenden, zwar geradlinige, jedoch unterbrochene Fugen haben, was für die Festigkeit und Dauer des Mühlsteins sehr günstig ist und wodurch die Abnutzung und Zerstörung der Fugen vermieden wird.

XX.

Formen mit verbessertem Pfropf für Zuckerraffinerien; von J. Steele zu Greenock.

Aus dem **Practical Mechanic's Journal**, Januar 1856, S. 230.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Wenn beim Raffiniren des Zuckers das Abfließenlassen des grünen Syrups von den Broden nach meinem Verfahren ausgeführt werden soll,

so steckt man die Stöpsel in die Formen, bevor die flüssige Zuckermasse in dieselben eingegossen wird. Diese Stöpsel haben breite Köpfe oder Flanschen, welche mit Scheiben von Tuch oder einem elastischen Stoffe versehen sind, um die Oeffnung der Form dicht zu verschließen. Dadurch wird jeder Verlust vermieden.

Soll das Ablaufen des Syrups beginnen, so wird der Stöpsel aus der Form gezogen und hinterläßt in dem Zuckerhut die durch ihn gebildete Abtröpfel-Oeffnung. Dadurch wird der Proceß nicht allein wesentlich verkürzt und vereinfacht, sondern die Wirkung ist auch bei sämmtlichen Broden ganz gleichartig. Fig. 21 ist ein senkrechter Durchschnitt der Spitze einer Zuckerform, in deren Oeffnung der verbesserte Stöpsel steckt, so daß die Form die flüssige Zuckermasse aufnehmen kann. Fig. 22 ist ein senkrechter Durchschnitt der mit Zucker angefüllten Form mit dem Topf, in welchen die Flüssigkeit abtröpfelt. Die Form **A**, in welche der Zucker gegossen wird, hat die gewöhnliche conische Gestalt, besteht aus dünnem Metallblech und ist an der Spitze **B** mit der erforderlichen Oeffnung versehen; der Stöpsel **C**, womit letztere verschlossen wird, hat, wie Fig. 21 zeigt, eine Spitze **D**, welche in die Form hinaufreicht; eine Scheibe **E** von Leder oder einem andern passenden Material, ist über die Spitze geschoben und liegt auf dem Kopfe auf, um mit dem Stöpsel die Formöffnung so dicht als möglich verschließen zu können. Nachdem der Stöpsel in die Form gesteckt worden ist, wird die Flüssigkeit auf gewöhnliche Weise in dieselbe eingegossen; ist dann die Zuckermasse hinlänglich fest geworden, so wird der Verschluß herausgezogen und es bleibt die Vertiefung **F** in dem Zucker zurück, wie Fig. 22 zeigt. Es ist einleuchtend, daß das hier beschriebene Verfahren, wodurch in allen Zuckerbroden eine Vertiefung von gleicher Größe und Lage gebildet wird, diesen Theil des Raffinirens weit sicherer und regelmäßiger machen muß, als die gewöhnliche Herstellung der Vertiefung durch die Hand und ein Werkzeug, nachdem die Masse vorher fest geworden ist. (Patentirt in England am 11. Mai 1855.)

XXI.

Saugapparat für 240 Zuckerbrode; von Hrn. Seraphin zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Novbr. 1855, S. 295.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieser Saug- oder Nutschapparat ist in der Raffinerie des Hrn. Jeanti-Prevost in Gebrauch.

Fig. 31 ist ein Längen- und Fig. 32 ein Querdurchschnitt von einem Theil der Stube, in welcher die Zuckerformen a, a' in zwei über einander befindlichen Reihen aufgestellt sind. Die Brode werden in die über Behältern b stehenden Formen a' gebracht, in denen sie abtröpfeln und zu trocknen beginnen, wie man aus der nach größerem Maaßstabe gezeichneten Fig. 33 deutlich sehen kann.

Nachdem die Brode abgetröpfelt sind, bringt man ihre Formen nach a in zwei Reihen über einander, jede von 120 Formen. Die Formen a werden mittelst einer Kautschukscheibe auf Becher c gestellt, welche auf den senkrechten Röhrenstücken d einer horizontalen Röhre D angebracht sind; letztere steht durch eine senkrechte Röhre E mit einer Luftpumpe in Verbindung, die in den Figuren 34 und 35 dargestellt ist. Da die Spitze der Formen und die Kautschukscheibe durchbohrt sind und jeder Becher mit einem Hahn i versehen ist, so kann man das Ansaugen nach Belieben unterbrechen und wieder herstellen. Es lassen sich daher die Formen a mit der größten Leichtigkeit abnehmen und durch andere a' ersetzen, so daß der Proceß ununterbrochen fortgeht.

Die Pumpe ist doppeltwirkend; das Ansaugen erfolgt in der Röhre E durch die Kammern G am Boden und Deckel des Pumpenkörpers und durch lederne Klappen, die mit Löchern H versehen sind. Das Ausströmen der Luft erfolgt durch ähnliche Klappen H', die außerhalb der Sitze angebracht sind, welche die Deckel des Pumpenkörpers K bilden.

Durch die Kolbenstange P geht eine Traverse T, welche in den Coulissen U geführt wird. An den Enden der Traverse sind die Kurbelstangen angebracht, welche die von einer untern Welle und von zwei Kurbeln ausgehende Bewegung auf den Luftpumpenkolben übertragen.

Fig. 34 zeigt einen senkrechten Durchschnitt dieser Pumpe und Fig. 35 einen halben Grundriß. Dieser Apparat erfordert etwa eine Kraft von 8 Pferden, um eine Leere von 16 bis 18 Centimeter Quecksilber hervorzubringen.

XXII.

Benutzung des geformten und zusammengepreßten Mörtels; von Hrn. F. Coignet.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1855, S. 218.

Hr. Franz Coignet hat für die Fabrik seines Hauses, „Coignet Vater und Comp." zu St. Denis bei Paris, zahlreiche Gebäude aller Art, einige von fast 20 Meter Höhe, ausführen lassen, welche gänzlich aus Mörtel bestehen, ohne dabei Bruch-, Quader- oder Ziegelsteine anzuwenden.

Im Osten Frankreichs und namentlich im Lyonnais baut man viele Häuser aus Pisé. Der Hauptfehler dieser Gebäude besteht aber darin, daß sie durch die atmosphärischen Wasser verändert werden, daß sie gemauerte Fundamente und Thür- und Fenstergewände aus Holz oder Stein erheischen.

Um diesen Nachtheilen abzuhelfen, kam man auf den Einfall das Pisé durch einen Mörtel zu ersetzen, der aus einem Gemenge von Steinkohlen-Asche und -Schlacke mit fettem Kalk besteht.

Mit diesem Mörtel, der hauptsächlich in der Umgegend von Lyon angewendet wird, hat Hr. Franz Coignet seine ersten Baue ausgeführt. Das angewendete Verfahren war folgendes: man vermengt die Steinkohlenasche mit Kalk und gießt soviel Wasser hinzu, daß ein dicker Teig entsteht, der fast pulverig ist und nur durch den Druck Zusammenhang erhält.

Auf diese Weise zubereitet, wird der Mörtel in die auf den aufzuführenden Mauern angebrachten Formen geworfen und in dieselben festgestampft.

Die auf diese Weise aufgeführten Mauern erreichen in wenigen Monaten die Festigkeit von Quadersteinbauten; die Keilhaue hat so zu sagen keine Einwirkung darauf.

Zu Lyon, wo man diese Art des Baues anwendete, hat man die Gewohnheit beibehalten die Fundamente von Mauerwerk, die Bogen oder die Thür- und Fenstergewände aber aus behauenen oder Ziegelsteinen zu machen, wie dieß bei dem Pisébau der Fall ist.

Hr. Coignet hat es aber gewagt bei seinem Mörtelbau gar keine Steine anzuwenden, und es sind diese Versuche mit vollkommenem Erfolg gekrönt worden.

Da aber Steinkohlen-Asche und Steinkohlen-Schlacken nur an wenigen Orten und auch da nur in beschränkter Menge zu bekommen sind, und da sich deren Benutzung immer mehr ausdehnt, so erlangen diese Materialien einen solchen Werth, daß sie nicht mehr wohlfeiler sind, als Quadersteine.

Von diesen Nachtheilen durchdrungen, untersuchte Hr. Coignet, ob es nicht möglich wäre den Mörtel eben so gut aus häufigern und wohlfeilern Materialien zu bereiten, als mittelst Steinkohlenasche.

Er hat zu dem Ende zwei Reihen von Versuchen angestellt, von denen die eine größte Wohlfeilheit bei hinreichender Festigkeit, die andere große Festigkeit bei hinlänglich geringen Kosten bezweckte.

Er gelangte auf diese Weise zu zweierlei Mörteln, von denen er den einen wohlfeilen, den andern festen nennt.

Der wohlfeile Mörtel hat nachstehende Zusammensetzung:

Sand, Grus und Gerölle	7 Theile
gewöhnlicher fetter Thon, nicht gebrannt	3 —
nicht zerfallener Kalk	1 —
	11 Theile.

Man kann nöthigenfalls gewöhnliche reine Erde verwenden, wenn man sie sorgfältig mit einem gewissen Verhältniß von fettem oder hydraulischem Kalk zerstoßt.

Dieser Mörtel widersteht dem Regen vollkommen; er ist hinreichend fest und hart, um die Aufführung so hoher Mauern zu gestatten, als sie zum Hausbau erforderlich sind, ohne daß man dabei künstliche oder natürliche Steine anzuwenden braucht.

Die Gestehungskosten des Kubikmeters würden seyn:

für das Innere von Paris	8	Francs	25	Centimes
„ die Vorstädte	„ 5	„	65	„
„ Provinz	„ 3	„	10	„

In Paris könnten mit diesem Mörtel ebenso feste Mauern hergestellt werden, als mit gewöhnlichen Quadersteinen und mit einer Ersparung von 50 Proc.; in der Provinz ist die Ersparung weit bedeutender.

Er widersteht vollkommen den atmosphärischen Einflüssen und eignet sich besonders vortheilhaft zum Bau landwirthschaftlicher Gebäude, zu Umfassungs- oder Einfriedungsmauern, Arbeiterwohnungen, Fabrikgebäuden ꝛc.

Beim Festungsbau würde er Mauern geben, gegen welche die Geschütze gar keine Wirkung hätten; weder Vollkugeln noch Hohlgeschosse könnten Breschen hervorbringen, wie es bei Mauern so häufig der Fall ist.

Ungeachtet der mit diesem wohlfeilen Mörtel erlangten sehr genügenden Resultate hat Hr. Coignet doch noch andere Versuche angestellt. Er mengte demselben Mörtel ein gewisses Verhältniß von Holzasche bei, um die Bildung von kieselsaurem und kohlensaurem Kalk zu veranlassen, die ihn endlich in eine Art künstlichen Steins verwandeln müssen.

Uebrigens muß der Werth dieser Versuche, von denen man gute Resultate hofft, erst durch die Zeit bestätigt werden.

Der harte und feste Mörtel kann den Bau mit Bruch-, behauenen und Ziegelsteinen ersetzen, so wie der wohlfeile Mörtel den Bau mit Pisé und mit weichen Sandsteinen.

Die Zusammensetzung bei welcher Hr. Coignet stehen blieb, ist folgende:

Sand, Grus und Geschiebe	8 Theile
gewöhnliche Lehmerde, gebrannt und zerpocht . .	1 „
gepochte Steinkohlenasche	1 „
fetter oder hydraulischer, nicht zerfallener Kalk . .	1½ „

Diese Materialien müssen sehr sorgfältig mit einander zermahlen werden.

Ihr Gemenge gibt einen Mörtel, der augenblicklich anzieht und nach wenigen Tagen sehr fest wird. Diese Festigkeit und Härte würde noch bedeutender seyn, wenn man ein geringes Verhältniß Cement, z. B. von Pouilly, zusetzt.

Die Gestehungskosten eines Kubikmeters sind:

für Paris	10	Fr. 30	Cent.
mit Cementzusatz	11	„ 18	„
Außerhalb der Thore von Paris, gewöhnlicher	8	„ 10	„
„ „ „ „ „ mit Cement	9	„ 10	„
In der Provinz, gewöhnlicher . . .	5	„ 30	„
„ „ „ mit Cement . . .	6	„ 30	„

Die oben für den harten Mörtel angegebenen Verhältnisse lieferten gute Resultate, sie können aber ins Unendliche verändert werden. Die gleichzeitige Anwendung von Steinkohlenasche und gebranntem Thon ist nicht durchaus nothwendig, man kann auch nur das eine oder das andere von beiden Materialien nehmen. Die Wirkung des gebrannten Thones ist kräftiger. Der hydraulische Kalk gibt einen härtern Mörtel, und verdient bei gleichem Preise den Vorzug.

Der Cementzusatz ist nur bei den Fundamenten, den Gewölben und Bogen von wesentlichem Nutzen; für alle übrigen Theile ist die Härte des Mörtels groß genug um jeden Cementzusatz überflüssig zu machen.

Dieſer Mörtel kann zu allen Zwecken der Architektur verwendet werden; durch einen geringen Zuſatz von Cement und gebranntem Thon könnte man architektoniſche Ornamente daraus bilden.

Auch kann man dieſem Mörtel durch Einmengung von Ockern oder rothen, weißen und ſchwarzen gebrannten Thonen verſchiedene Farben ertheilen.

Die Benutzung des wohlfeilen Mörtels, deſſen Baſis fetter Thon, iſt dieſelbe wie diejenige des harten Mörtels, deſſen Baſis gebrannte Erde iſt.

Die Materialien müſſen mittelſt Maſchinen vollkommen vermengt, und ſo angefeuchtet werden, daß ſie einen zähen Teig bilden.

Dieſe teigartige Maſſe wird in eine hölzerne Form geworfen, deren innerer Raum die Geſtalt der herzuſtellenden Mauer hat. Man wirft immer nur eine gewiſſe Quantität von dem Mörtel ein und ſtampft ihn feſt. Das Erhärten erfolgt in einigen Stunden und am nächſten Tage kann man einen neuen Theil der Mauer aufführen. Solche Mauern bilden einen wahrhaften Monolith.

Die zu St. Denis in der erwähnten Fabrik von Hrn. Coignet mit dieſer Conſtruction erlangten Reſultate laſſen nichts zu wünſchen übrig. Die Gewölbe und Mauern zeigen nicht die geringſten Riſſe.

XXIII.

Verfahren, Manganſuperoxyd aus dem Rückſtand von der Chlorbereitung darzuſtellen; von C. T. Dunlop in Glasgow.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1856, S. 236.

Mein Verfahren beſteht darin, das ſalzſaure Manganoxydul, woraus der Rückſtand von der Chlorbereitung beſteht, in kohlenſaures Manganoxydul umzuwandeln und letzteres in Berührung mit atmoſphäriſcher Luft der Einwirkung der Hitze auszuſetzen. (Um das ſalzſaure Manganoxydul von beigemiſchtem ſalzſauren Eiſenoxyd zu reinigen, wird es vorher calcinirt oder das Eiſenoxyd mittelſt eines geeigneten Fällungsmittels abgeſchieden.) Bei der Anwendung dieſes Verfahrens im Großen hat es ſich herausgeſtellt, daß das kohlenſaure Mangan ein Oxyd liefert,

welches einem Gehalt von beiläufig 80 Procent reinen Superoxyds entspricht.

Um das kohlensaure Mangan zu erhalten, kann man das salzsaure Mangan mittelst kohlensauren Ammoniaks fällen. Das dabei entstehende salzsaure Ammoniak verkauft man als solches oder man verwandelt es auf bekannte Weise wieder in kohlensaures Ammoniak. — Eine andere Methode besteht darin, das salzsaure Mangan mit Kalkhydrat zu fällen, den Niederschlag dann in Wasser zu zertheilen und kohlensaures Gas hindurchzuleiten.

Endlich läßt sich das kohlensaure Mangan auf die Art darstellen, daß man die Auflösung des salzsauren Mangans mit einer Quantität kohlensauren Kalks vermischt und kohlensaures Gas durch die Flüssigkeit leitet; es fällt dann kohlensaures Mangan nieder, während salzsaurer Kalk aufgelöst bleibt. (Patentirt für England am 31. Mai 1855.)

XXIV.

Prüfung einiger Sorten käuflichen gepulverten Braunsteins; von Ed. Schreiner.

Aus Wittstein's pharmaceutischer Vierteljahresschrift, 1856, Bd. V S. 236.

Außer dem Braunstein in ganzen Stücken wird bekanntlich auch ein solcher im bereits gepulverten Zustande von den Gewinnungsorten aus in den Handel gebracht. Schon der Umstand, daß dieser gepulverte Braunstein zu niedrigeren Preisen notirt ist, als der ganze, muß zu dem Schlusse führen, jener sey von geringerer Qualität als dieser. Eine nähere Prüfung war aber doch wünschenswerth, und zu diesem Zwecke übergab mir Hr. Dr. Wittstein drei Sorten, welche von Ilmenau in Thüringen bezogen waren.

Diese drei Sorten, welche ich mit A, B, C bezeichnen will, stellten grobe eisenschwarze Pulver dar, in welchen sich durch das bloße Auge nichts Fremdartiges entdecken ließ. Sie wurden zunächst durch längeres Reiben in möglichst feine Pulver gebracht, wobei ihre Farbe einen deutlichen Stich ins Braune annahm.

Man pflegt die Güte des Braunsteins durch den darin befindlichen Procentgehalt an Mangansuperoxyd $= MnO_2$ auszudrücken, und ich will diese Bezeichnungsweise hier beibehalten, obgleich sie nicht immer richtig

ist, denn es gibt auch niedrigere, in den Braunsteinen vorkommende Oxydationsstufen des Mangans, welche activen Sauerstoff enthalten, nämlich das Oxyd = Mn_2O_3 und das Oxyduloxyd = Mn_3O_4. Der Unterschied liegt nur darin, daß im Superoxyde schon auf 1 Aeq. Mn, im Oxyde erst auf 2 Aeq. Mn, und im Oxyduloxyde sogar erst auf 3 Aeq. Mn 1 Aeq. activer Sauerstoff kommt. Allerdings ist es für die Praxis gleichgültig, in welcher Form ich den activen Sauerstoff ausdrücke, ob als Super-Oxyd, oder als Oxyd oder als Oxyduloxyd, d. h. ob ich sage, 1 Aeq. activer O sey im Braunstein als MnO_2, oder als Mn_2O_3 oder als Mn_3O_4 enthalten; man hat dafür den Ausdruck MnO_2 gewählt, weil unter den Oxydationsstufen des Mangans das Super-Oxyd am reichsten am activen Sauerstoff, gleichsam die concentrirteste Form desselben ist. Wenn daher z. B. von einem Braunstein angegeben wird, er enthalte 50 Proc. Superoxyd, so soll damit nicht behauptet werden, es seyen darin wirklich 50 Proc. MnO_2, sondern es soll damit nur gesagt werden, der in 100 Theilen des Braunsteins befindliche active Sauerstoff beträgt 9,17 Theile, denn diese 9,17 Theile activer Sauerstoff entsprechen 50 Theilen Mangansuperoxyd (MnO_2). 9,17 Theile activer Sauerstoff entsprechen aber 90,78 Theilen Manganoxyd (Mn_2O_3), und 131,58 Theilen Manganoxyduloxyd (Mn_3O_4). Braunsteine, welche den activen Sauerstoff bloß in der Form von MnO_2 enthalten, wird es nur wenige geben; die meisten enthalten neben MnO_2 auch Mn_2O_3 oder Mn_3O_4. — Aus diesen Gründen möchte es wohl am zweckmäßigsten seyn, wenn man sich dahin vereinigen wollte, die Güte des Braunsteins durch den Procentgehalt des darin befindlichen activen Sauerstoffs auszudrücken.

Zur Bestimmung des activen Sauerstoffs oder, um bei der bisher üblichen Ausdrucksweise zu bleiben, des Superoxyds in obigen drei Sorten Braunstein, bediente ich mich des reinen krystallisirten Eisenvitriols. Da nach der Formel:

$$1\ \text{Aeq.}\ MnO_2 : 2\ \text{Aeq.}\ FeO + SO_3 + 7\,HO = MnO_2 : FeO + SO_3 + 7\,HO$$
$$545 : 3475 = 10 : 63{,}7$$

10 Gr. reines Mangansuperoxyd 63,7 Gr. reinen krystallisirten Eisenvitriol in Oxydsalz verwandeln, so löste ich je 63,7 Gr. des letztern in einem Kölbchen in ein wenig Wasser auf, setzte noch ½ Unze Salzsäure hinzu, erhitzte bis zum Kochen und brachte so lange von dem gepulverten Braunstein hinein, bis alles Eisenoxydul vollständig oxydirt war, d. h. bis ein herausgenommener Tropfen durch Kaliumeisencyanid nicht mehr blau oder grün, sondern braun gefärbt wurde. Dieser Punkt wurde bei

der Sorte A durch 34 Gr., bei B durch 28,5 Gr. und bei C durch 27,4 Gr. erreicht. Diese verschiedenen Mengen verbrauchten Braunsteins enthielten also je 10 Gr. Superoxyd oder 1,834 Gr. activen Sauerstoff, und es berechnen sich hiernach für

100 Theile der Sorte A: 29,4 Theile Superoxyd oder 5,394 Theile activer Sauerstoff.

— — — — B: 35,0 Theile Superoxyd oder 6,422 Theile activer Sauerstoff.

— — — — C: 36,5 Theile Superoxyd oder 6,697 Theile activer Sauerstoff.

Daß diese Braunsteine den activen Sauerstoff nicht ausschließlich in der Form von Superoxyd, sondern auch in der Form von Oxyd oder Oxydulоxyd enthielten, ergab sich schon deutlich aus dem braunen Stich der feinen Pulver.

Was die übrigen Bestandtheile dieser Braunsteine betrifft, so will ich nur der bedeutenden unlöslichen Rückstände erwähnen, welche sich bei den obigen Prüfungen sofort ablagerten, zwischen 40 und 50 Procent betrugen und aus Kieselerde bestanden. Diese Kieselerde scheint mir nicht absichtlich zugesetzt zu seyn, sondern den Erzen natürlich anzuhängen. Ich denke mir nämlich, der bei Ilmenau brechende Braunstein sey hie und da stark mit Quarz durchsetzt; diejenigen Partien des geförderten Erzes, welche von dem anhängenden Quarze durch Handscheidung nicht getrennt werden können, werden, um ihnen ein besseres Ansehen zu geben, d. h. den eingesprengten Quarz zu verdecken, gepulvert in den Handel gebracht, aber dieser starken Verunreinigung wegen billiger abgelassen als das ungepulverte Erz.

XXV.

Analysen von Schmelzmaterialien und Schlacke der Eisenwerke Gartsherrie und Govan in Schottland; von Dr. H. Schwarz in Breslau.

Aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen. 1856 Bd. III S. 265.

Kohleneisenstein (black band). Bei der Untersuchung befolgte ich nachstehenden Gang. Das rohe Mineral wurde fein gepulvert und in Salzsäure aufgelöst, was unter lebhaftem Aufbrausen geschah. Der un-

lösliche kohlige Rückstand wurde auf ein bei 100° C. getrocknetes Filter gebracht, und nach gutem Auswaschen getrocknet und gewogen. So erhielt man Kohle und Sand. Letzterer wurde durch Einäschern des Gemenges gefunden. Ein längeres Glühen einer neuen Portion im offenen Platintiegel ergab den Verlust an Kohle und Kohlensäure, natürlich mit Berücksichtigung des beim Uebergange des Eisenoxyduls in Eisenoxyd aufgenommenen Sauerstoffes. In der abfiltrirten Auflösung war das Eisen nur als Chlorür gelöst, was für die gänzliche Abwesenheit des Eisenoxyds im rohen Mineral spricht. Ich konnte daher direct mittelst der Marguerite'schen maaßanalytischen Methode das Eisen bestimmen, indem eine gleiche Bestimmung nach Behandlung der Flüssigkeit durch eisenfreies Zink genau denselben procentischen Eisengehalt ergab.

Zur weiteren Analyse wurde das rohe Erz mit Salpetersalzsäure digerirt, wodurch unter starker Entwickelung von Stickstoffoxyd alles Eisen als Eisenoxyd in Lösung ging. Wurde nunmehr das Filtrat mit Ammoniak im Ueberschuß versetzt, so enthielt der abfiltrirte und geglühte Niederschlag alles Eisen, alle Thonerde, und das in ziemlich bedeutender Menge vorhandene Mangan in der Form von Manganoxyduloxyd ($MnO + Mn^2O^3$). Die genaue Bestimmung des ersteren und letzteren erlaubte, die Thonerde aus dem Verlust zu berechnen. Zu der Bestimmung des Mangans bot sich folgender Weg als der einfachste dar.

Die durch Eindampfen möglichst von überschüssiger Säure befreite Lösung der Oxyde wurde mit frisch gefälltem kohlensauren Baryt im Ueberschuß versetzt, und einige Zeit bei gewöhnlicher Temperatur damit digerirt. Das eisenfreie, farblose Filtrat wurde durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelsäure, sowie durch Filtriren von überschüssigem Baryt befreit, und nachdem es etwas eingedampft war, noch kochend durch kohlensaures Natron gefällt; der Niederschlag wurde abfiltrirt und heftig geglüht. Es war natürlich unmöglich, den Mangangehalt durch bloßes Wiegen zu ermitteln, da kohlensaurer Kalk beigemengt war. Ich wog daher feinen reinen Eisendraht in der Menge ab, daß er jedenfalls der weiter unten erwähnten Reaction genügte, löste ihn in Salzsäure, und fügte dann den geglühten Niederschlag hinzu. Derselbe enthält das Mangan, wie angeführt, als Mn^3O^4. Dieses löst sich in Eisenchlorür mit größter Leichtigkeit, indem sich dabei (nach der Formel $Mn^3O^4 + 2FeCl + 4HCl = 3MnCl + Fe^2Cl^2 + 4HO$) Manganchlorür und Eisenchlorid bilden. Ermittle ich daher nach Marguerite die Menge des als Oxydul rückständigen Eisens, und ziehe dieselbe von der abgewogenen Menge ab, so finde ich aus der Differenz nach obiger Formel das Mangan.

Im rohen Kohleneisenstein wurde das Mangan als kohlensaures Manganoxydul berechnet, wogegen im gerösteten Erze Manganoxydoxydul angenommen wurde. Die kleinen Mengen Kalk, Magnesia und Schwefel wurden auf gewöhnlichem gewichtsanalytischen Wege bestimmt, letzterer, nachdem man ihn durch Schmelzen mit Salpeter in Schwefelsäure übergeführt. Die vorhandene äußerst kleine Spur Phosphor entzog sich der Bestimmung, trotzdem, daß die so empfindliche Sonnenschein'sche Methode angewendet wurde. Beim gerösteten Erz machte die Auflösung einige Schwierigkeiten, indem die letzten Spuren kleiner dunkelgefärbter Körner erst nach mehrstündigem gelinden Kochen mit Salzsäure verschwanden. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Oxydationszustande des Eisens geschenkt, da die Annahme, daß Eisenoxydul, oder wenigstens ein Gemenge desselben mit Eisenoxyd durch die Röstung entstanden sey, durch die dunkelgraue Farbe der Substanz Wahrscheinlichkeit erhielt. Trat indessen schon beim Pulvern die dunkel-braunrothe Farbe des stark geglühten Eisenoxydes ein, so wurde auch durch die Marguerite'sche Probe obige Annahme vollständig widerlegt, indem die salzsaure Auflösung der Substanz schon durch den ersten Tropfen Chamäleon roth gefärbt wurde. Die Gegenwart von Manganoxyduloxyd verrieth sich durch die schwache Chlorentwickelung beim Auflösen. Die salzsaure Lösung reagirte deutlich auf Schwefelsäure, während beim rohen Erz dieß nicht geschah. Der Schwefel war demnach in Schwefelsäure verwandelt worden, die, an überschüssiges Eisenoxyd gebunden, zurückgeblieben war, wie dieß in den meisten Fällen der Röstung stattfinden wird.

Die erhaltenen Zahlenresultate sind nun folgende:

A. Ungerösteter Kohleneisenstein vom Eisenwerke Gartsherrie:

	I.		II.	
kohlensaures Eisenoxydul . .	63,08	Proc.	63,61	Proc.
„ Manganoxydul .	3,60	„	3,50	„
kohlensaure Kalkerde	2,96	„	—	„
„ Magnesia . . .	0,50	„	—	„
Thonerde	7,95	„	—	„
Kohle	13,56	„	—	„
Sand	7,85	„	6,72	„
Schwefel	0,19	„	0,21	„
Phosphor	Spur			
zusammen	99,69	Proc.		

Der Röstverlust (verbrannte Kohle und Kohlensäure aus den Eisen-, Mangan-, Kalk- und Magnesiaverbindungen, minus dem von dem Eisen- und Manganoxydul aufgenommenen Sauerstoff) beträgt 35,48 Proc. Die Berechnung ergibt als Totalsumme der Verluste 35,71 Proc., also eine genügende Uebereinstimmung.

B. Gerösteter Kohleneisenstein vom Eisenwerke Gartsherrie.

Eisenoxyd . . .	71,95 Proc.	(also 50,37 Proc. Eisen)
Manganoxyduloxyd .	3,94 „	
Thonerde	14,66 „	
Kalk	4,68 „	
Schwefelsäure . .	2,57 — 2,37 Proc.	(also 1,03 — 0,95 Proc. Schwefel)
Sand	2,30 Proc.	
zusammen	100,10 Proc.	

Da beim Glühen keinerlei Verlust eintrat, mußte der Kalk als kaustisch angenommen werden. Vielleicht war er auch theilweise an Schwefelsäure gebunden; Magnesia und Phosphorsäure waren nur spurweise vorhanden. Obwohl das Stück von einer ganz anderen Halde entnommen war, wie A, stimmt es doch, mit Anrechnung des Röstverlustes, sowohl im Eisen als Mangangehalte ziemlich damit überein — nicht so in Beziehung auf den Schwefel, der in B in viel größerer Menge auftritt.

C. Gerösteter Kohleneisenstein vom Eisenwerke Govan.

Eisenoxyd	66,20 Proc.	(also 46,34 Proc. Eisen)
Manganoxyduloxyd . . .	8,95 „	
Sand	8,50 „	
Thonerde, Kalk und Verlust	16,35 „	
zusammen	100,00 Proc.	

Besonders auffallend ist der große Reichthum an Mangan in diesen Erzen, ein Umstand, auf den ich später noch einmal zurückkommen werde.

Außer dem Kohleneisenstein wird noch Puddel- und Schweißofenschlacke in wechselnden Mengen mit verschmolzen.

Kalkstein. Als Zuschlag zu diesen Erzen wird ein äußerst reiner, kreideartiger, irländischer Kalkstein in ungebranntem Zustande angewendet, der meiner Analyse zufolge enthält:

kohlensauren Kalk	97,75	Proc.
Sand	0,82	„
Wasser	0,41	„
organische Substanz und Verlust .	1,02	„
zusammen	100,00	Proc.

Er ist demnach als fast absolut reiner kohlensaurer Kalk zu betrachten. Zu Govan wird auch ein grauer, körniger Kalkstein aus dem älteren Gebirge angewendet.

Steinkohle. Als Brennstoff verwendet man eine dichte und reine Splintkohle im rohen Zustande. Es war von Wichtigkeit, zu untersuchen, ob derselben wirklich die gerühmte Freiheit von Schwefel, die sie besonders zu dieser Art Betrieb geeignet machen soll, zukommt. In einer von allen sichtbaren Einmengungen freien Probe habe ich durch Schmelzen mit reiner Soda und Salpeter gegen 1 Proc. Schwefel aufgefunden, eine Menge, welche von manchen der besseren Kohlensorten des Continents nicht erreicht wird. Wird dieselbe auch in den oberen Theilen des Ofens zum Theil als Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff verflüchtigt, so bleibt davon doch jedenfalls mehr, als bei dem gewöhnlichen Verkohkungsproceß zurück.

Thon zu den feuerfesten Steinen. Derselbe ist von gelblichgrauer Farbe, glänzend und schiefrig, und wird unmittelbar in der Nähe der Werke im Steinkohlengebirge gewonnen. Zufolge meiner Analyse zeigt er nachstehende Zusammensetzung:

Kieselsänre	59,49	Proc.
Thonerde	28,95	„
Eisenoxyd	1,05	„
kohlensauren Kalk	Spur	„
Wasser und organische Substanz .	11,05	„
zusammen	100,54	Proc.

Der Gehalt an organischer Substanz gibt sich leicht durch die Schwärzung beim Brennen zu erkennen.

Schlacke. Sehr eigenthümlich ist die beim Hohofenproceß fallende Schlacke. Sie zeigt eine gleichförmige weiß-graue Farbe und ist durchweg von steiniger Structur.

Beim Uebergießen mit Salzsäure wird sie unter beträchtlicher Schwefelwasserstoffentwickelung vollständig aufgeschlossen, und die heiße Auflösung erstarrt gallertartig beim Erkalten. Besonders charakteristisch ist, neben dem Schwefelgehalt, der ziemlich bedeutende Gehalt an Mangan, sowie die fast vollständige Abwesenheit von Eisen. Sie wurde auf die gewöhn-

liche Weise analysirt, indem zu der Manganbestimmung der schon erwähnte maaßanalytische Weg eingeschlagen wurde. Nachdem erkannt war, daß diese Schlacke vollständig eisenfrei sey, lag zur Bestimmung des Schwefels der Weg nahe, beim Aufschließen durch Salzsäure eine kleine Quantität Eisenchlorid zuzusetzen, das frei von Eisenoxydul und Salpetersäure war. Es entwickelte sich nun kein Schwefelwasserstoff mehr, indem derselbe mit dem Eisenchlorid sich nach der Formel ($Fe^2Cl^3 + SH = 2FeCl + S + HCl$) zerlegte. Es wird Schwefel ausgeschieden und Eisenchlorür gebildet, das, nach Marguerite bestimmt, durch Rechnung den Schwefel ergibt. Die Schlacke besteht demnach aus:

Kalkerde	38,72	Proc.
Thonerde	20,47	„
Kieselsäure	35,34	„
Schwefelcalcium	1,35	„
Schwefelmangan	5,39	„
zusammen	101,27	Proc.

Die Verhältnisse der ersten drei Substanzen entsprechen etwa der Formel $\dot{Ca}^5 + \ddot{\dot{A}}l + 3\ddot{S}i$.

Es könnte die Frage aufgeworfen werden, warum ich nicht allen Schwefel an Calcium, und das Mangan als Oxydul an die Kieselsäure gebunden, angenommen habe. Um die Richtigkeit meiner Annahme diesem Einwurfe gegenüber zu beweisen, versuchte ich zuerst, durch Behandlung der Schlacke mit Essigsäure zum Ziele zu kommen. Hier sollte allein das Schwefelmangan zerlegt werden, die Schlacke aber unverändert zurückbleiben. Der Versuch lehrte mich indessen, daß auch die Schlacke, wenigstens zum Theil, aufgeschlossen wurde, ohne daß jedoch eine vollständige Zerlegung der Schwefelverbindung statt hatte. Die Lösung enthielt neben vielem Mangan auch nicht unbedeutende Mengen Kalk.

Dagegen führte mich der nachfolgende Weg, wenn auch nicht quantitativ genau, doch qualitativ überzeugend ans Ziel. Indem ich nämlich die Schlacke mit einer ganz neutralen Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd digerirte, färbte sie sich schwärzlich, und in der Auflösung war, nach dem Fällen des Kupfers durch Zink, das Mangan nach der Crume'schen Methode (mit Bleisuperoxyd und Salpetersäure) aufs deutlichste nachzuweisen. Es leuchtet ein, daß durch dieses neutrale Salz die Schlacke keineswegs, wohl aber das Schwefelmangan zerlegt werden konnte.

Das Auffinden des Mangans in Verbindung mit Schwefel in dieser Schlacke gewinnt in meinen Augen, mit anderen Thatsachen zusammen gehalten, eine nicht unwichtige Bedeutung. Schon vor mehreren Jahren entdeckte ich in einer Hohofensau der Königshütte in Oberschlesien

neben metallischem Eisen und Titanwürfeln zahlreiche dunkelgrüne Oktaëder und Dodekaëder von Schwefelmangan (Mn S) in reinster Form. Ich beobachtete zu gleicher Zeit, daß eine eigenthümliche, den Hüttenleuten wohlbekannte Schlacke von blasigem, bimssteinartigem Gefüge und rein weißer Farbe, reich an Schwefel und Mangan war, dagegen aber fast kein Eisen enthielt. [15]

Schon damals sprach ich die Ansicht aus, daß die ausgezeichnete Wirkung des Mangans (in den Spatheisensteinen) auf die Eigenschaften des Roheisens, sowie ferner die Wirkung des Schafhäutl'schen Mittels beim Puddeln wahrscheinlich auf der starken Affinität des Mangans zum Schwefel beruhe; das gebildete Mangan setze sich theils in krystallinischer Form als Bestandtheil der Hohofensauen ab, theils gehe es in die Schlacken über. Die Untersuchung der schottischen Eisenproducte hat mich in dieser Meinung nur bestärkt. Wir finden hier im rohen Erz und in der Schlacke Mangan in reichlicher Menge, dagegen in den Kohlen verhältnißmäßig viel Schwefel, und trotzdem, eben wegen der Bildung von Schwefelmangan, verhältnißmäßig wenig Schwefel im Roheisen, aber darneben ebenfalls Mangan. Es ist anzunehmen, daß beim Umschmelzen beide in Verbindung mit einander auftreten werden, wodurch sich theilweise die gute Wirkung des Umschmelzens erklärt. Ich wage daher zu behaupten, daß die Anwendung der rohen, schwefelhaltigen Kohle beim Eisenschmelzen nur dadurch möglich ist, daß die verwendeten Erze verhältnißmäßig reich an Mangan sind. Es ist diese Ansicht vor der Hand nur eine Hypothese, die ich, fern von Eisenhütten, außer Stande bin vollständig zu beweisen. Der Gegenstand erscheint mir indessen zu wichtig, als daß ich nicht die geehrten hüttenmännischen Leser dieser Zeitschrift auffordern sollte, ihre geschätzte Aufmerksamkeit und Versuche nach dieser Richtung hin zu lenken, und ich erbiete mich bereitwillig zur Analyse von Producten, die geeignet scheinen, hierüber Aufschlüsse zu geben.

---

[15] Man erhält sie, indem man bei sehr garem Gange des Ofens die fallende Schlacke mit Wasser begießt.

XXVI.

Maaßanalytische Methode um den Zinkgehalt der Erze und anderer zinkhaltigen Substanzen zu bestimmen.

Aus dem Journal de Pharmacie et de Chimie, März 1856, S. 205.

Die Eigenschaft des Zinkoxyds, sich in einem Gemisch von Aetzammoniak und kohlensaurem Ammoniak vollkommen aufzulösen, gestattet diesen Körper aus einer Menge von Verbindungen abzuscheiden.

Wenn das Zinkoxyd auf diese Weise aus einer Verbindung ausgezogen worden ist, und man gießt in die ammoniakalische Flüssigkeit einige Tropfen Schwefelnatrium (oder Schwefelkalium), so entsteht augenblicklich ein reichlicher weißer Niederschlag von Schwefelzink. Aus der zur Fällung angewandten Menge von Schwefelnatrium läßt sich daher der Zinkgehalt des Niederschlags berechnen.

Dieß ist das Princip des Verfahrens; in der Praxis muß man aber einige Vorsichtsmaßregeln anwenden, wie wir sogleich sehen werden.

Wenn man in die ammoniakalische Zinklösung die Lösung des Schwefelnatriums gießt, so ist es unmöglich, in der getrübten Flüssigkeit den Sättigungspunkt des Zinks zu erkennen; man könnte daher diesen Punkt überschreiten und aus der verbrauchten Probeflüssigkeit einen falschen Schluß ziehen. Deßhalb muß man folgendermaßen verfahren: Man setzt der ammoniakalischen Zinklösung einige Tropfen Eisenchlorid zu; es entsteht sogleich ein röthlicher flockiger Niederschlag von Eisenoxydhydrat. Dann gießt man das Schwefelnatrium mit Vorsicht zu, die Flüssigkeit wird durch das sich bildende Schwefelzink weiß gefärbt, man erkennt aber leicht daß das Eisenoxyd seine röthliche Farbe so lange behält als noch Zink aufgelöst ist, und daß in dem Augenblick wo der letzte Antheil dieses Metalls sich niederschlägt, der Schwefel das Eisenoxyd angreift und es in vollkommen schwarzes Schwefeleisen umwandelt.

Die Operation ist alsdann beendigt und man hat in diesem Falle nur die zum Sättigen des Zinks erforderliche Menge Schwefelnatrium angewendet, nebst einigen Tropfen um das zugesetzte Eisensalz zu schwefeln.

Man muß diese Farbenveränderung von Roth in Schwarz aufmerksam überwachen und gegen das Ende des Versuchs das Schwefelnatrium nur tropfenweise zusetzen; außerdem könnte von letzterm zuviel verbraucht und daher der Zinkgehalt unrichtig bestimmt werden.

Um ein genaues Resultat zu erhalten, muß man von dem verbrauchten Schwefelnatrium diejenige Quantität abziehen, welche zur Umwandlung des Eisenoxyds in Schwefeleisen verwendet wurde.

Diese Quantität wird für die titrirte Flüssigkeit auf folgende Weise im voraus bestimmt: Man gibt in einen Kolben so viel ammoniakalisches Wasser als dem Volum der zu analysirenden zinkhaltigen Lösung beiläufig gleichkommt; man versetzt es mit so vielen Tropfen Eisenchlorid als man zur Analyse selbst anwendet, und hernach mit Schwefelnatrium bis der Niederschlag die schwarze Farbe angenommen hat. Die so verbrauchte Menge von Schwefelnatrium-Lösung ist die abzuziehende.

Die titrirte Flüssigkeit welche man anwendet, ist das Schwefelnatrium in destillirtem Wasser aufgelöst.

Um den Concentrationsgrad (Gehalt) dieser Flüssigkeit zu bestimmen, bringt man sie in eine graduirte Röhre, wovon jede Abtheilung z. B. 1 Kubikcentimeter entspricht.

Die Flüssigkeit ist gut, wenn 17 bis 18 Kubikcentimeter derselben 0,2 Grm. chemisch reines Zink sättigen können.

Man macht diese Operation auf folgende Weise: man löst die 0,2 Grm. Zink in einem Glaskölbchen in reiner Salzsäure auf; dann gießt man eine ammoniakalische Flüssigkeit (aus 3 Th. Aetzammoniak auf 1 Th. kohlensaures Ammoniak bestehend) hinein; das für kurze Zeit gefällte Zinkoxyd löst sich sehr schnell in einem Ueberschuß dieser Flüssigkeit wieder auf, welche vollkommen klar wird. Man setzt hierauf 3 bis 4 Tropfen Eisenchlorid zu, welche einen röthlichen Niederschlag von Eisenoxydhydrat hervorbringen.

In die so bereitete ammoniakalische Zinklösung gießt man von der titrirten Flüssigkeit, welche in der graduirten Röhre enthalten ist, so lange bis das Eisenoxyd vollkommen schwarz wird. Man zählt die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter, zieht davon die Anzahl derjenigen ab, welche das Eisensalz in Schwefelmetall verwandelt haben, und wenn die übrig bleibende Anzahl gleich 17 oder 18 ist, so enthält jeder Kubikcentimeter 0,01176 oder 0,0111 Zink.

Die titrirte Flüssigkeit läßt sich lange ohne Veränderung aufbewahren, wenn sie in Glasflaschen mit eingeschliffenem Stöpsel enthalten ist und niemals den Sonnenstrahlen ausgesetzt wird oder in einem zu warmen Zimmer stehen bleibt. Zu größerer Sicherheit muß man sie nach Verlauf mehrerer Tage stets probiren, um zu sehen ob sie denselben Concentrationsgrad behält.

Gang der Analyse. — Man gibt 1 Gramm der zinkhaltigen Substanz in einen kleinen Glaskolben, setzt eine kleine Menge reiner Salzsäure zu, und einige Tropfen Salpetersäure um das Eisen zu oxydiren. Der Kolben wird über einer Weingeistlampe gelinde erwärmt.

Nachdem Alles aufgelöst ist, neutralisirt man vorerst die Flüssigkeit mit Ammoniak; dann setzt man das erwähnte Gemisch von ätzendem und kohlensaurem Ammoniak bis zum Ueberschuß zu.

Man erwärmt nochmals schwach, filtrirt dann die Flüssigkeit und nimmt zum Auswaschen des Filters destillirtes Wasser welches einige Tropfen Ammoniak enthält.

Der ammoniakalischen Flüssigkeit welche alles Zink enthält, setzt man 3 bis 4 Tropfen Eisenchlorid zu, um den röthlichen Niederschlag zu erhalten; dann gießt man die in der graduirten Röhre enthaltene titrirte Flüssigkeit (Schwefelnatrium) zu, und berechnet nach dem verbrauchten Volum dieser Flüssigkeit die Zinkmenge.

Wenn man z. B. 23 Kubikcentimeter von der titrirten Flüssigkeit angewandt hat, wovon jeder Kubikcentimeter 0,0111 Zink entspricht, so wird die analysirte Substanz $23 \times 0{,}0111 = 0{,}2553$ Grm. Zink enthalten. Da von letzterer 1 Grm. aufgelöst wurde, so ist der Zinkgehalt derselben 25,53 Procent.

Wenn die zu probirende Substanz sehr wenig Zink enthält, so behandelt man von derselben 2 Grm.; enthält sie hingegen viel Zink, so reicht ein halber Gramm hin.

In gewissen zinkhaltigen Materialien, z. B. der Zinkblende, kommt bisweilen Kupfer vor. Die Gegenwart desselben wird durch die blaue Farbe angezeigt, welche die ammoniakalische Flüssigkeit sogleich nach dem Zugießen annimmt.

Würde man in diese blaue Flüssigkeit von der titrirten Flüssigkeit (Schwefelnatrium) gießen, so erhielte man zuerst einen schwarzen Niederschlag von Schwefelkupfer, dessen Farbe sich mit der röthlichen des Eisenoxyds vermischen würde, so daß man den Sättigungspunkt der Flüssigkeit nicht mehr zu erkennen vermöchte.

Man muß daher vorerst das Kupfer durch eine Filtration abscheiden, besonders wenn es in zu großer Menge vorhanden ist.

Ist aber die blaue Farbe schwach, also das Kupfer nur in unbedeutender Menge vorhanden, so kann man die Operation fortsetzen.

Dieselbe Probeflüssigkeit (Schwefelnatrium) läßt sich benutzen um das Kupfer annähernd zu bestimmen, nachdem man durch eine besondere Probe ermittelt hat, wie viele Kubikcentimeter der Flüssigkeit erforderlich sind

um 0,2 reines Kupfer zu sättigen. — Hierzu löst man 0,2 reines Kupfer in Salpetersäure auf, dampft ein wenig ab, setzt Ammoniak in Ueberschuß zu, bis Alles aufgelöst ist und eine schöne blaue Farbe entstand. Man läßt in einem Kolben kochen, dann gießt man mit Vorsicht Schwefelnatrium hinein, so lange die blaue Farbe verbleibt und bis sich kein schwarzer Niederschlag mehr bildet. Man beobachtet aufmerksam wenn dieser Niederschlag aufhört, und durch dieselbe Berechnung wie sie oben für das Zink angegeben wurde, findet man wie viel Kupfer 1 Kubikcentimeter Schwefelnatrium-Auflösung entspricht.

Diese Verfahrungsarten werden im Hüttenwerk zu Moresnet (Vieille-Montagne) angewendet, wodurch man daselbst die Regelmäßigkeit der Arbeit sichert.

Barreswil.

XXVII.

Ueber Lenoir's Verfahren zur Darstellung von Figuren vermittelst Galvanoplastik in hohler Form und in einem einzigen Stücke.

Im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 365 wurde ein Aufsatz des Hrn. Moigno über dieses Verfahren mitgetheilt; seitdem hat Hr. Becquerel der französischen Akademie der Wissenschaften einen Bericht über dasselbe erstattet,[16] welchem wir zur Ergänzung jenes Aufsatzes Nachstehendes entnehmen:

„Hr. Lenoir formt die Figuren in zwei Theilen mit Gutta-percha ab, und vereinigt dann diese Theile auf unten angegebene Weise. Die Gutta-percha wird aber nicht rein angewendet, wie es gewöhnlich geschieht, sondern er benutzt ein Gemisch von 500 Theilen dieser Substanz, 200 Theilen Schweineschmalz und 150 Theilen Harz. Dieses Gemisch ist dehnbarer und elastischer als die Gutta-percha.

Man beginnt damit, um die Hälfte der abzuformenden kleinen Statue Gyps zu gießen; nachdem der Gyps fest geworden ist, bringt man hier und da, in einiger Entfernung vom Original und an demjenigen Theil der Gyps-Oberfläche, welcher später mit der zweiten Formhälfte verbunden werden

---

[16] Comptes rendus, April 1856, Nr. 14.

soll, Grübchen oder sogenannte Marken an. Hierauf erweicht man die auf angegebene Weise präparirte Gutta-percha in einer auf nahezu 80° Reaumur geheizten Trockenstube und trägt sie dann auf den nicht mit Gyps überzogenen Theil des Originals auf, indem man denselben durch den bloßen Druck der Hand damit abformt.

Nachdem das Original so zur Hälfte mit Gyps und zur Hälfte mit Gutta-percha überzogen worden ist, zerbricht man den Gyps und nimmt ihn weg. Die entblößte Hälfte wird dann mit Gutta-percha auf dieselbe Weise überzogen, wie die andere. Wenn sie fest geworden ist, lassen sich die zwei Hälften mittelst der Marken, welche auf der einen Form erhaben und auf der andern Form vertieft sind, vollkommen vereinigen; bevor man aber dazu schreitet, metallisirt man die Oberfläche auf welcher das Metall abgelagert werden soll, mit Graphit. An einem der untersten Punkte dieser Oberfläche befestigt man einen Kupferdraht, welcher mit dem negativen Pol der galvanischen Batterie in Verbindung gesetzt wird; ein Platindraht, der als positive Elektrode dienen muß, wird im Innern der Form so angebracht, daß er so viel als möglich, und in gleichbleibender Entfernung, den Hauptumrissen derselben folgt, damit der Niederschlag allenthalben gleiche Dicke bekommt. Dieser Draht wird an denjenigen Stellen, welche die Form innen berühren könnten, mit Gutta-percha überzogen. Die Form wird hernach in eine gesättigte Auflösung von Kupfervitriol gebracht. Nachdem der metallische Niederschlag bewerkstelligt ist, löst man die Form von ihm ab und entfernt sorgfältig die Gußnähte, welche sich meistens nicht weit erstrecken. Man hat alsdann die vollkommene Copie des Originals.

Wie man sieht, wendet Hr. Lenoir keine auflösliche Elektrode an; dagegen bringt er in der Form mehrere Oeffnungen an, die einen oben, die anderen unten, um während der Fällung des Metalls eine Circulation der Auflösung herzustellen. Da nämlich die Flüssigkeit in der Form, indem sie sich zersetzt, weniger dicht wird, so steigt sie in die Höhe und lauft durch die oberen Oeffnungen aus; die untere Flüssigkeit steigt dabei ebenfalls in die Höhe, um die vorhergehende zu ersetzen; die Gasentwickelung auf dem Platindraht trägt zur aufsteigenden Bewegung der Flüssigkeit bei.

Die Schwefelsäure bleibt gänzlich in dem Bad zurück, was nicht ohne Nachtheil für den Molecularzustand des metallischen Niederschlags ist; dieser Zustand modificirt sich nämlich, je nachdem die Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds mehr oder weniger sauer ist. Man kann sich jedoch dadurch helfen, daß man auf den Boden des Bades schwarzes Kupferoxyd gibt, welches man durch Glühen von Kupferschnittseln dar-

ſtellt; dieſes Oxyd verbindet ſich nach und nach mit der überſchüſſigen Säure.

Dieſe Verfahrungsart erheiſcht die Anwendung von Batterien, welche außerhalb der Bottiche angebracht werden; die Elektricität kommt daher theurer zu ſtehen als bei den gewöhnlichen Methoden. Man vermeidet aber die Löthungen, welche die Urſache der Zerſtörung ſind, wenn ſolche galvanoplaſtiſche Gegenſtände den Einflüſſen der Atmoſphäre ausgeſetzt bleiben. Das neue Verfahren gewährt daher wirklich Vortheile gegen alle bisher angewendeten Methoden, wenn es ſich um Rundwerke handelt.

Bis jetzt hat Hr. Lenoir nur kleine und mittelgroße Statuen dargeſtellt; die Anwendung ſeines Verfahrens auf große Statuen dürfte jedoch keine Schwierigkeiten darbieten. — Um Gold oder Silber niederzuſchlagen, wendet er im Innern der Form vorzugsweiſe eine auflösliche Elektrode von Gold oder Silber, anſtatt einer Elektrode von Platin, an."

XXVIII.

Zur Farbenfabrication. Von G. E. Habich in Veckerhagen.

(Schluß der Abhandlung in Bd. CXXXIX S. 28.)

V. Rothe Lacke aus Farbhölzern.

Die verſchiedenen rothen Farbſtoffe, welche die Fernambuk-, Bimas u. ſ. w.-Hölzer zu ſo ſchätzbarem Farbmaterial machen, ſind in reinem Waſſer auflöslich. Werden die beſagten Hölzer mit kochendem Waſſer extrahirt, ſo treten die Farbſtoffe in Verbindung mit Ammoniak in Auflöſung. Ob das Ammoniak im Farbholze präexiſtirte oder ob es ein Zerſetzungsproduct des vegetabiliſchen Eiweißſtoffs iſt, muß ich zur Zeit unentſchieden laſſen. Dieſer Ammoniakgehalt aber hat den für die Zwecke der Färberei und Farbenfabrication unangenehmen Umſtand im Gefolge, daß dadurch auch einige huminartige, braune Beſtandtheile des Holzes mit in Auflöſung gerathen und der Farbe allen Glanz nehmen. Da nun aber dieſe huminartigen Subſtanzen in ammoniakfreiem Waſſer nicht löslich ſind, ſo findet eine Ausſcheidung behufs Reinigung oder Klärung der Farbbrühen leicht Statt. Zu dem Ende pflegte man früher in den Farbenfabriken die friſchen Abkochungen längere Zeit

stehen zu lassen, wobei der geringe Zuckergehalt derselben in geistiger Gährung zersetzt und schließlich in Essigsäure verwandelt wurde, die dann ihrerseits das Ammoniak neutralisirte unter gleichzeitiger Fällung des braunen Farbstoffs. Der zur Fabrication der rothen Lacke dienende Farbstoff bleibt dann mit hochgelber Farbe aufgelöst und wird diese Auflösung nach vollständiger Klärung über dem Bodensatz abgezapft. Diese Procedur ist indessen sehr zeitraubend — sie erfordert mehrere Wochen — und ich habe mich deßhalb zur Erreichung desselben Zwecks der chemisch reinen Salzsäure bedient.

Man verfährt dabei folgendermaßen. Die Salzsäure wird mit etwa ihrem gleichen Volum Wasser verdünnt und dann in einem strohhalmdicken Strahle unter fleißigem Umrühren in die Brühe laufen gelassen. Der Zusatz ist genügend, sobald die Farbe einer abfiltrirten Probe entschieden gelb ist. Man hält dann mit fernerm Zusatz inne und überläßt das Gemenge nach halbstündigem Umrühren der Ruhe. Die Klärung findet in der Regel erst nach mehreren Tagen in ausreichender Weise Statt. Man zapft dann das Klare ab und bringt den Bodensatz, um alle Flüssigkeit zu gewinnen, auf ein Leinwandfilter.

Diese Brühen dienen nun bekanntlich zur Darstellung der rothen Lacke, welche den Farbstoff entweder an Thonerde oder an Zinnoxyd gebunden enthalten. Von den Thonerdelacken, die unter den Namen Carmoisin-, Kugel-, Wiener ꝛc.-Lack im Handel bekannt sind, soll hier Umgang genommen werden, da die dazu führende Fabrications-Methode bekannt ist und stets zu gutem Resultate führt, wenn das verwendete Thonerdesalz frei von Eisen war. Ich will vielmehr den besonders von Buntpapierfabriken gesuchten Florentinerlack oder Rothlack, von brillantem Carminroth, hier des Weitern besprechen.

Diese schöne, aber leider nicht lichtbeständige Farbe ist eine Verbindung des Farbstoffs mit Zinnoxyd. Auch mit dem Zinnoxydul geht der Farbstoff eine Verbindung ein, die aber ein durchaus glanzloses Carmoisin bietet. Der Farbenfabrikant hat deßhalb seine ganze Aufmerksamkeit und Sorgfalt auf die Anfertigung der Zinnauflösung zu richten. Dieselbe darf durchaus kein Oxydul (oder dem entsprechendes Chlorür) enthalten, sondern bloß Oxyd (oder Chlorid). Um bei der Bereitung ganz sicher zu gehen, kann man sich folgender Anhaltspunkte bedienen.

Das im Handel vorkommende Zinnsalz ist häufig sehr unrein, und es bleibt deßhalb am gerathensten, sich die Zinnauflösung selbst zu bereiten. Zu dem Ende wird reinstes englisches Zinn geschmolzen und auf bekannte Weise durch Eingießen von einer Höhe von 5 bis 6 Fuß in kreisförmig bewegtes Wasser in dünne unregelmäßige Blättchen verwandelt.

Mit diesem viel Fläche darbietenden Zinn werden nun zwei oder noch mehr Steinzeug-Töpfe angefüllt und nach und nach eisenfreie Salzsäure von 20 bis 25° B. darauf gegossen. Nach 24 Stunden gießt man die Flüssigkeit ab und in den zweiten Topf, während der erste Topf ungefüllt bleibt und der Inhalt desselben dem atmosphärischen Sauerstoff zur Oxydation dargeboten wird. Kommt die Flüssigkeit nun nach 24 Stunden wieder vom zweiten in den ersten Topf, so ist sie alsbald mit Zinn gesättigt.

Um dieses Zinnchlorür (salzsaures Zinnoxydul) nun in Zinnchlorid (salzsaures Zinnoxyd) umzuwandeln, wird die Lösung zunächst mit einem gleichen Volum derselben Salzsäure versetzt und in einen sehr geräumigen Steinzeugtopf (den die Flüssigkeit nur bis höchstens zu $^1/_6$ anfüllen darf) gebracht, der in ein Bad von sehr heißem Wasser eingesenkt ist. Gießt man nun kleine Portionen Salpetersäure hinzu, so geht der Zersetzungsproceß unter stürmischer Entwickelung von rothen Dämpfen von Statten. Man warte den Erfolg des Salpetersäure-Zusatzes jedesmal ab, ehe man eine neue Portion Säure hinzubringt, — die Zersetzung tritt oft erst nach mehreren Minuten ein, und wenn sich die Wirkungen mehrerer Zusätze summiren, so kann leicht ein Ueberwallen der Flüssigkeit eintreten. Man hat übrigens auf einen solchen Unfall von Haus aus Rücksicht zu nehmen, indem man auf Sauberkeit des Gefäßes, in welchem das heiße Wasser enthalten ist, Bedacht nimmt und also die etwa überschäumenden Mengen nicht verloren sind, sondern lediglich vom heißen Wasser verdünnt werden.

Diese Salpetersäure-Zusätze werden so oft wiederholt, als sich noch lebhaftes Aufschäumen zeigt. Wird dieses mäßiger, so hat man durch Prüfung mit Reagentien den Punkt der vollständigen Umwandelung festzustellen. Vor einer jeden solchen Probe muß aber die Entwickelung von rothen Dämpfen beendigt seyn.

Als Reagens kann man benutzen: Schwefelwasserstoffwasser, welches mit einer Probe der Flüssigkeit keinen braunen, sondern entweder gar keinen (in der Kälte) oder einen hellgelben (in der Wärme) Niederschlag erzeugen muß, — schweflige Säure, welche gar keinen Niederschlag bilden darf u. s. w.

Ist der Punkt erreicht, wo man alles Zinn als Chlorid in Auflösung hat, so läßt man die Flüssigkeit sich klären und schreitet dann zur Fällung des Farbstoffs, indem man unter fortwährendem Umrühren von dieser Zinnauflösung so lange zusetzt, bis in einer abfiltrirten Probe durch einen Tropfen Zinnchlorid nur noch eine rosenfarbne Trübung entsteht, —

wornach man das Umrühren der Flüssigkeit noch eine halbe Stunde lang fortsetzt.

Die im Ganzen erforderliche Menge des Zinnchlorids ist natürlich abhängig vom Farbstoffgehalte des Holzes. Hat man dieselbe einmal genau ermittelt, so gibt man bei späteren Fällungen das erforderliche Quantum gleich zur Farbbrühe und macht dann nach einer halben Stunde bloß die Schlußprobe.

Man zapft die überstehende Flüssigkeit ab und wäscht die Farbe einmal mit Wasser aus. Ist das Wasser kalkhaltig, so setzt man ein wenig reine Salzsäure zu bis zur schwach sauren Reaction. Versäumt man dieses, so kann das Feuer der Farbe durchs Auswaschen gefährdet werden.

Soll die Farbe für die Buntpapierfabriken en pâte geliefert werden, so läßt man sie entweder ganz ohne erdige Beimengungen oder gibt davon doch nur in ganz geringer Menge zu. Will man dagegen eine feste Anstrichfarbe produciren, so setzt man eine Quantität feinst geschlämmten, weißen, eisenfreien Gyps oder Alabaster zu. Mancher Gyps enthält kleine Mengen kohlensauren Kalks, die dem Glanze der Farbe Eintrag thun, — man hilft da ebenfalls durch Zusatz von etwas Salzsäure vor dem Schlämmen ab.

VI. Chromgelb.

Die Chromgelb-Fabriken, denen es auf eine besondere Schönheit und eine genau voraus zu bestimmende Nuance ihrer Producte ankommt, werden stets darauf angewiesen seyn, auflösliche Bleisalze anzuwenden. Es ist richtig, daß schwefelsaures Bleioxyd, welches man in den Kattunfabriken hier und da in wechselnden Mengen erhalten kann, ein etwas billigeres Chromgelb liefert. Allein weder die Nuance desselben ist stets dieselbe, noch genügt das Feuer dieser Farbe, um mit anderm Chromgelb den Vergleich auszuhalten. Zur Herstellung grüner Mengefarben (grüner Zinnober, Chromgrün ꝛc.) dagegen qualificirt sich ein solches Chromgelb ganz gut.

Wir werden uns zunächst mit der Herstellung einer Bleiauflösung zu befassen haben.

Dazu bedient man sich kleiner Holzbottiche von etwa 1½ Fuß Höhe und 3 Fuß Durchmesser, die terrassenförmig geordnet sind, so daß man den Inhalt des einen durch einen am Boden angebrachten Hahn leicht in den nächstfolgenden tiefer stehenden Bottich ablassen kann. Durch diesen Apparat, den man bis auf 4 Bottiche ausdehnt, erreicht man also leicht, daß eine in den höchst stehenden Bottich gegossene Flüssigkeit bei offenem Hahnen die sämmtlichen tiefern Bottiche passiren kann und schließlich in

einem entsprechend größern Sammelbottich am Fuße der Terrassen anlangt.

Diese Bottiche nun werden mit gekörntem Blei gefüllt. Das Körnen des Bleies geschieht dadurch, daß man das in einem eisernen Topfe geschmolzene Blei mit einem Gießlöffel ausfüllt und in einem feinen Strahle in Wasser gießt, welches durch einen Besen in kreisförmiger Bewegung erhalten wird. Das Blei muß dadurch in möglichst dünne Lamellen verwandelt werden, was Sache der Uebung ist, — man muß die richtige Höhe, in welcher der Gießlöffel über dem Wasserspiegel gehalten werden muß, so wie die genügende Feinheit des Bleistrahles ausprobiren.

Sind die Bottiche sämmtlich mit Blei gefüllt, so werden die Hahnen am Boden geschlossen und der oberste erhält eine Füllung von starkem Branntweinessig, der möglichst frei von Farbstoff, Extractivstoff, Gummi, Zucker ꝛc. ist. Nach einigen Minuten öffnet man den Hahn am Boden und läßt die Flüssigkeit in den zweiten, von da in den dritten und vierten Bottich ablaufen. Der Essig kommt im Sammelbottich an, ohne auf dieser ersten Rundreise erhebliche Bleimengen aufgenommen zu haben. Es soll auch durch diese erste Operation das Blei nur völlig benetzt und dadurch zur Oxydation geneigt gemacht werden. Den Eintritt dieser Oxydbildung erkennt man daran, daß sich die Bleiblättchen mit einem bläulich weißen Häutchen bedecken; — bis zu diesem Momente bleiben die Bottiche ohne Essigfüllung stehen, dann aber wird die Auflösung des Bleioxyds in folgender Weise eingeleitet. Der oberste Bottich erhält seine Essigladung und bleibt damit ½ bis 1 Stunde in Berührung, worauf die Entleerung in den zweiten u. s. w. erfolgt, bis die gesättigte Bleilösung unten im Sammelbottich anlangt. Hat man die Oxydbildung genügend weit vorschreiten lassen, so enthält die Flüssigkeit im Sammelbottich basisch essigsaures Bleioxyd und bildet an der Luft durch Aufnahme von Kohlensäure alsbald eine weiße Decke von Bleiweiß. Für den Zweck der Chromgelbfabrication wird diese Lauge mit soviel Essig versetzt, daß blaues Lackmuspapier darin sehr schwach geröthet wird, und dann zum Klären durch Absetzen in einen größern Laugenbottich gebracht, wo sie stets in genügender Menge vorräthig gehalten wird.

In einem zweiten Laugenbottich hält man sich ebenso eine Auflösung von rothem chromsaurem Kali vorräthig, indem man 50 Pfd. dieses Salzes in etwa dem 10fachen Gewichte Wassers durch Erwärmen in einem kupfernen Kessel auflöst und dann im Laugenbottich mit so viel Wasser verdünnt, daß das Ganze den Raum von 1000 Pfunden Wasser einnimmt.

Um nun den Chromgelb-Niederschlag aus den beiden Laugen rasch und sauber herstellen zu können, bedarf man folgender Apparate. 1) Einen Bottich von Kienholz, 4 Fuß tief und 4 Fuß weit, mit Zapflöchern in verschiedener Höhe, — 2) einen kleinen Bottich von Tannenholz, etwa 350 Pfund Wasser Inhalt gewährend, mit Krahn am Boden; — 3) zwei Handeimer von je 25 Pfund Wasser Inhalt; — 4) eine graduirte Glasröhre, 5) ein Filtrirfaß mit Filtrirsack und 6) Farbebretter mit aufrechtstehenden Leisten rundum.

Ehe man nun zum Werke schreiten kann, muß die von der sehr wechselnden Concentration des Essigs abhängige Concentration der Bleilauge festgestellt werden, indem man durch einen Versuch erforscht, wie viel Raumtheile Bleilauge erforderlich sind, um 10 gleichgroße Raumtheile Chromlauge ihres Chromsäuregehalts vollständig zu berauben, so daß dann die überstehende Flüssigkeit weder Bleioxyd noch Chromsäure enthält. Diese Probe ist einfach.

Man mißt mit der unter 4) erwähnten graduirten Glasröhre 10 Raumtheile unserer Auflösung von rothem chroms. Kali ab und bringt sie in ein etwas Wasser enthaltendes Glas, reinigt dann die Röhre und füllt sie bis zu einem beliebigen Theilstriche mit Bleilauge, von der man nun so lange in die Chromlauge tröpfelt, als sich noch ein Niederschlag bildet. Die verbrauchte Menge Bleilauge notirt man, sie entspricht dem Gehalte des dermaligen Vorraths von Bleilauge.

Um nun die verschiedenen Nuancen von Chromgelb herzustellen, bedient man sich verschiedener, von einander abweichender Methoden, die in dem chemischen Bestand der verschiedenen Chromgelbfarben begründet sind. Es ist nothwendig sich dieselben völlig klar zu machen, um mit Erfolg operiren zu können.

Wenn man eine Bleiauflösung mit einer Auflösung von rothem (saurem) oder gelbem (neutralem) chromsauren Kali fällt, so erhält man einen Niederschlag von dunkelcitrongelber Nuance, der in beiden Fällen dieselbe Farbe und dieselbe chemische Zusammensetzung hat. Es ist neutrales chromsaures Bleioxyd, welches auf 112 Thle. Bleioxyd 52 Thle. Chromsäure enthält.

Eine andere Verbindung ist das sogen. Chromroth (auf dessen Darstellung ich weiterhin zurückkomme); diese enthält nur halb so viel Chromsäure d. h. auf 112 Bleioxyd nur 26 Chromsäure. Enthält eine Chromlauge freies Kali, so wird dadurch eine entsprechend größere Menge Bleioxyd ausgeschieden und dadurch eine Beimengung dieses Chromroths veranlaßt, wodurch dann die Farbe mehr ins Orange zieht. Ist man nun im Stande, die Menge dieser Beimengung genau zu beherrschen,

so wird man dadurch auch jede zwischen dem dunkeln Citrongelb und dem Zinnoberroth des Chromroths liegende Nuance produciren können. Das Mittel bietet der Zusatz einer ätzenden Kalilauge (von bekannter Stärke) zum wohl ausgewaschenen Farbniederschlage.

Unendlich wichtiger noch sind zwei Doppelverbindungen von neutralem chromsaurem mit schwefelsaurem Bleioxyd, die den Formeln $\dot{P}b\,\ddot{C}r + \dot{P}b\,\ddot{S}$ und $\dot{P}\ddot{C}r + (\dot{P}b\,\ddot{S})^2$ entsprechen.

Die erstere derselben bildet sich, wenn die Chromlauge mit der entsprechenden Menge Schwefelsäure versetzt und mit Bleilauge gefällt wird. Eine Chromlauge unserer Concentration enthält im Handeimer 0,86 Pfd. Chromsäure und bedarf also für dieses Quantum eines Zusatzes von 0,78 Pfund englischer Schwefelsäure. Der so gebildete und abfiltrirte Niederschlag *vergrößert sein Volum* alsbald bedeutend und bildet nach dem Trocknen eine *höchst lockere* Farbe von ungemeiner Schönheit in hell *citrongelber* Nuance.

Die zweite Verbindung bildet sich, wenn der Schwefelsäure-Zusatz bis 1,46 Pfund auf den Handeimer voll Chromlauge gesteigert wird. Sie zeigt dieses Aufquellen im feuchten Zustande *nicht*, sondern bildet nach dem Trocknen eine feurige, fast *schwefelgelbe* Farbe von glattem Bruche.

Die erstere dieser Verbindungen dient hauptsächlich zur Anfertigung der ordinären mit Schwerspath, Gyps ꝛc. vermengten Chromgelbsorten und zeichnet sich durch große Deckkraft aus, während die zweite Farbe zur Herstellung brillanter Menggrüne (aus Berlinerblau und Chromgelb) besonders qualifizirt ist.

Da die Nuancen beider Verbindungen so bedeutend auseinander liegen, so ist es klar, wie leicht man durch entsprechende Abänderung im Schwefelsäure-Zusatz jede beliebige Aenderung der Nuance zwischen Hellcitron und Schwefelgelb herbeiführen kann.

Auf einige Handgriffe, die für die Darstellung gewisser Chromgelbsorten von Wichtigkeit sind, muß ich hier noch hinweisen.

Die helle lockere Verbindung $\dot{P}b\,\ddot{C}r + \dot{P}b\,\ddot{S}$ stellt man dar, indem man den Bottich bis zu $^2/_3$ mit Wasser füllt, dann die zur Zersetzung von 10 Handeimern Chromlauge (= 12½ Pfd. s. chroms. Kali) erforderliche Bleilauge hineinbringt, während dieses Quantum Chromlauge in dem kleinen Bottich 2) mit 7 Pfd. 27 Lth. Schwefelsäure versetzt, gut umgerührt und dann durch den geöffneten Krahn in dünnem Strahle in die gehörig umgerührte Bleiauflösung abgelassen wird. Man läßt die Farbe sich absetzen, zapft die überstehende (*viel Essigsäure haltende*)

Lauge ab und wäscht die Farbe noch zweimal durch Umrühren mit Wasser aus, worauf man sie aufs Filter und von da gleich nach vollendetem Ablaufen des Wassers auf die Farbebretter bringt. Diese gesammte Operation des Auswaschens und Filtrirens muß möglichst rasch geschehen, damit das Aufquellen der Farbe nicht etwa auf dem Filter, sondern auf den Farbbrettern geschieht, — die auf dem Filter gequollene Farbe würde beim Aufkleckſen auf die Trockenbretter wieder dichter werden und dadurch die den Handelswerth zum Theil bedingende Lockerheit mehr oder weniger einbüßen. Hat man aber überall die nöthige Eile beobachtet, hat man ferner den Farbbrei auf den Brettern so lange ruhig an einem möglichſt kühlen Orte stehen lassen, bis das Aufquellen vollendet und der Farbebrei dadurch fest geworden ist: so kann man sich eines guten Erfolges versichert halten. Man schneidet die Masse dann mit einem dünnen Messingblech in große quadratische Stücke und stellt diese aufgekantet in die Sonne zum völligen Austrocknen. Die Kruste der Stücke enthält meistens etwas chromsaures Kali, welches beim Niederschlagen mechanisch mit zu Boden gerissen und bei dem beschleunigten Auswaschen nicht entfernt war. Dieser Salzgehalt gibt den Stücken ein unansehnliches Aeußere und muß durch Abbürsten (bei wohl verbundenen Nasenlöchern!) entfernt werden. Der abgebürstete Staub dient zu ordinären Sorten oder zu grünem Zinnober.

Die zweite Verbindung (von schwefelgelber Nuance) wird in derselben Weise, aber mit mehr Schwefelsäure (14⅗ Pfd. auf 10 Eimer Chromlauge) versetzt, niedergeschlagen, rasch ausgewaschen, filtrirt und dann schleunigst und so scharf als möglich gepreßt, in Stücke geschnitten und an einem luftigen Orte im Schatten getrocknet. — Beeilt man die Arbeit hierbei nicht, so passirt es leicht, daß eine geringe Beimengung der ersten, zum Aufquellen neigenden Verbindung (deren Entstehung doch nicht immer ganz zu hindern ist) durch eben dieses Aufquellen den hier im Handel verlangten glatten Bruch zerstört und eine schiefrige Absonderung herbeiführt.

Eine andere Farbe, deren Darstellung eng mit der Chromgelbfabrication verbunden ist, soll hier gleich folgen. Es ist das

VII. Chromroth.

Dieses basisch chromsaure Bleioxyd in möglichst dunkler Waare herzustellen, ist weniger schwierig als man allgemein glaubt.

Alle Chromrothe, von dem dunkelsten Zinnoberroth bis zur matten Mennigfarbe unterscheiden sich bloß durch die Größe der Krystalle,

welche die Hauptmasse des krystallinischen Pulvers bildet, — ein Unterschied, der durch die einfachste mikroskopische Beobachtung zu constatiren ist. Zerreibt man Chromroth von der verschiedensten Dunkelheit zu gleichförmig feinem Pulver, so resultirt bei allen ein Product von gleicher Dunkelheit, — die brillante, mit dem Zinnober wetteifernde Farbentiefe ist verschwunden.

Will man also ein Chromroth von großer Farbentiefe bereiten, so hat man die Bedingungen zu erforschen, welche der Krystallbildung am meisten Vorschub leisten. Unter ihnen steht bekanntlich oben an: Vermeidung jeder Störung durch Umrühren ꝛc.

Darauf hin habe ich folgendes Verfahren gestützt und bewährt gefunden.

Der Chromgelb-Niederschlag wird — natürlich ohne Schwefelsäure-Zusatz — gemacht und mit Wasser gut ausgewaschen. Nach Ablassen des letzten Wassers mißt man 6 — 8 gleich große Portionen der wohl durch einander gerührten Farbmasse ab und bringt solche in neben einander gestellte Gläser von gleicher Größe und Glaswanddicke. Hier versetzt man diese Proben nun mit mannigfach variirenden Mengen einer ätzenden Kali- oder Natronlauge von etwa 20° B., d. h. man versetzt z. B. 5 Raumtheile des Farbschlammes mit 2 oder 2½ oder 3, 3½, 4, 5 u. s. w. Raumtheilen Aetzlauge, rührt dann rasch um, und läßt die chemische Zersetzung in der größten Ruhe vor sich gehen. Dann beobachtet man die Qualität des Productes, — wo das dunkelste erhalten ist, da läßt man sich das Verhältniß zwischen Farbe und Aetzlauge als Norm dienen.[17] Hat man einen Lauge-Vorrath von bekanntem Gehalt, so braucht man diese Probe natürlich nur einmal für allemal zu machen.

In dem Farbebottich wird nun die Mischung aus Farbebrei und Aetzlauge nach dem empirisch gefundenen Verhältniß bewirkt, aber das Umrühren gleich eingestellt, sobald die Mischung geschehen ist. Man wird dann urplötzlich die Umsetzung der Bestandtheile, die Bildung der Farbe an der rasch hervortretenden Röthe wahrnehmen. Man läßt diesen Proceß ungehindert fortgehen, bis man nach etwa 12 Stun-

---

[17] Man glaube ja nicht, daß man durch bedeutende Steigerung des Aetzlaugen-Zusatzes die Farbentiefe forciren könne. In einem großen Ueberschusse von Aetzlauge ist das Chromroth völlig löslich, und schießt daraus in nadelförmigen Krystallen an, wenn die Aetzlauge an der Luft Kohlensäure anzieht. Die Krystalle enthalten wohl Kali?

den zum Abzapfen der Lauge schreitet (die ein viel Chromsäure enthaltendes Alkali ist). Sorgfältiges Auswaschen mit sehr reinem Wasser ist nöthig, — man thut aber wohl, wenn man in dem Bottich nur einmal unter leisem Umrühren auswäscht und die Beendigung dieser Operation auf dem Filter durch kleine Wasseraufgüsse vornimmt, weil dadurch weniger Reibung der Krystallpartikel an einander stattfindet und somit die Farbe dunkler bleibt.

Daß man an ein sehr dunkles, also sehr krystallinisches Chromroth bezüglich der Deckkraft keine großen Anforderungen machen darf, versteht sich wohl von selbst.

VIII. Grüne Mengefarben (grüner Zinnober, Chromgrün).

Dieser aller Orten fleißig cultivirte Zweig der Farbenfabrication bietet im Ganzen wenig Interessantes.

Mancher hat sich vielleicht schon damit herumgeplagt, aus Pariserblau und Chromgelb (ohne erdige Beimengungen) ein fein glattbrüchiges sogenanntes „Chromgrün" herzustellen, ohne sein Ziel allzu häufig zu erreichen. Bedient man sich dabei des hellen glattbrechenden Chromgelbs und beeilt, nachdem die Mischung mit dem Pariserblau geschehen ist, das Pressen der Farbe, so wird man ein gutes Product zuwege bringen.

Außerdem kann man ein solches glattbrüchiges Chromgrün auch durch Beimengung von frisch gefälltem Thonerdehydrat herstellen. Zu dem Ende löst man (25 Pfd.) ganz eisenfreien Alaun mit heißem Wasser auf und zersetzt diese Lösung mit einer klaren Soda-Auflösung. Den Niederschlag wässert man gut aus, schlämmt dann allenfalls noch (etwa 10 Pfund) Alabaster hinzu und mengt ihn schließlich mit dem Niederschlage von 10 Eimern Chromlauge nebst dem beliebigen Quantum Pariserblau.

Für die Zinnoberfabrication ist der Zusatz einer geringen Menge einer Indigocarmin-Lösung wichtig. Die Farbe wird dadurch freilich etwas ins Bläuliche nuancirt, gewinnt aber ungemein an Feuer. Dieses Verfahren bietet wohl den besten Weg zur Herstellung eines recht brillanten sogenannten Seidengrün. In den Buntpapierfabriken hat man sich längst dieser Eigenschaft des Indigocarmins bedient, um Zinnoberaufstriche durch dünnes Ueberstreichen mit einer solchen Lösung zu lasiren und ihnen so ein auffallendes Feuer zu ertheilen.

XXIX.

Bereitung von Wasserstoffgas durch Zersetzung des Wasserdampfs mittelst Kohle; von A. Jacquelain zu Paris.

Aus dem London Journal of arts, Febr. 1856, S. 95.

Um nahezu reines Wasserstoffgas für Heizungs- und Beleuchtungszwecke darzustellen, benutze ich folgendes Princip, von dessen Richtigkeit ich mich durch zahlreiche Versuche überzeugt habe: der Kohlenstoff wirkt auf den Sauerstoff des Wassers gerade so, als wenn letzterer im freien Zustande wäre. Bringt man nämlich den Wasserdampf mit Kohlenstoff bei der Hellrothglühhitze in Berührung, so erhält man Kohlenoxyd- und Wasserstoffgas, wenn der Kohlenstoff in Ueberschuß vorhanden ist; man erhält hingegen Kohlensäure und Wasserstoff, wenn man den Kohlenstoff in überschüssigem Wasserdampf verbrennt, weil das anfangs gebildete Kohlenoxyd den Wasserdampf zersetzt und dadurch in Kohlensäure umgewandelt wird.

Sollte daher ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlensäure noch Kohlenoxydgas enthalten, so braucht man es zur Reinigung von letzterm nur in Vermischung mit überschüssigem Wasserdampf der Glühhitze auszusetzen, wodurch das Kohlenoxyd in Kohlensäure verwandelt wird, indem dabei ein gleiches Volum Wasserstoffgas entsteht.

Dem Gemisch von Kohlensäure und Wasserstoffgas kann man die Kohlensäure in bekannter Weise durch Kalkhydrat vollständig entziehen.

Der Apparat zur Darstellung des Wasserstoffgases nach diesem Princip[18] besteht in einer verticalen thönernen oder gußeisernen Retorte, welche man im Glühen erhält; in dieselbe läßt man einerseits von oben mittelst eines mit einem Schieber versehenen Trichters continuirlich Kohlenpulver fallen, während andererseits durch eine Seitenöffnung in dieselbe Wasserdampf (wahrscheinlich überhitzter) in solcher Menge eingeleitet wird, daß er im Verhältniß zu dem durch den Retortenraum fallenden Kohlenpulver im Ueberschuß vorhanden ist. Aus dieser Retorte strömt das Gas in eine andere, ebenfalls glühende, mit Ziegelstücken gefüllte Retorte, damit das in ihm enthaltene Kohlenoxydgas hier durch die Wirkung des Wasserdampfes, den man erforderlichenfalls noch besonders in diese zweite Retorte einleitet, möglichst vollständig in Kohlensäuregas übergeht, während

[18] Patentirt für England am 22. August 1854.

andererseits ein fernerer Antheil Wasserstoffgas entsteht. Nachdem das aus der zweiten Retorte ausströmende Gas durch Kalkhydrat von Kohlensäure befreit worden ist, besteht es in nahezu reinem Wasserstoffgas.

Wenn man gewöhnliches Leuchtgas (oder den Dampf von festen oder flüssigen Kohlenwasserstoffen) in Vermischung mit überschüssigem Wasserdampf durch glühende Retorten leitet, so verwandelt es sich ebenfalls in ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlensäure.

Um bei Anwendung zur Beleuchtung die Wasserstoffflamme leuchtend zu machen, bringt man in derselben ein Netzwerk von Platin oder Asbest an, oder man imprägnirt das Gas mit dem Dampfe einer geeigneten Kohlenwasserstoffverbindung.

Zu Heizzwecken ist das Wasserstoffgas unmittelbar anwendbar.

XXX.

Verfahren zum Imprägniren der atmosphärischen Luft mit Benzoldampf ꝛc., um sie als Leuchtgas zu verwenden; für John Longbottom, Ingenieur zu Leeds, einer Mittheilung zufolge, am 20. März 1854 patentirt.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Octbr. 1855, S. 309.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die mit Kohlenwasserstoff-Dampf zu mischende Luft wird zunächst mit Bimsstein, welcher mit einer Lösung von Aetzkali getränkt ist, in Berührung gebracht, und dann mit Bimsstein, welcher mit concentrirter Schwefelsäure getränkt ist, damit sie zuerst von Kohlensäure und dann von aller Feuchtigkeit befreit wird. Hierauf bringt man die trockene und reine Luft mit dem Kohlenwasserstoff-Dampf in Berührung, und erhält dadurch das Licht erzeugende Gemisch. Dieses gelangt in einen Gasometer, von welchem aus es wie das gewöhnliche Leuchtgas vertheilt wird.

Fig. 12 stellt den Apparat in einer perspectivischen Ansicht,

Fig. 13 im senkrechten Längendurchschnitt dar.

Fig. 14 ist ein Grundriß des Luftcanals L;

Fig. 15 der Grundriß des Behälters P, welcher die aus Kohlenwasserstoff bestehende Flüssigkeit enthält;

Fig. 16 der Grundriß des Schwimmers R und

Fig. 17 der Querschnitt des Kastens A und der Röhre I mit dem Aufriß eines Theiles der Röhre K.

B^1, B^2, B^3 und B^4 sind Blasebälge, welche an den Kasten A befestigt und so angeordnet sind, daß der eine Deckel für die beiden Bälge B^1 und B^2, der andere für die beiden Bälge B^3 und B^4 dient. Jeder dieser Deckel hat seine besondere Achse C, C, und beide werden durch die Kurbeln D^1, D^2 mittelst der Schubstangen E^1, E^2 in oscillirende Bewegung gesetzt. Die Lager der Achsen C, C sind an den Kasten A befestigt. Die Kurbelwelle ist in einem an dem Ende des Kastens A befestigten Träger gelagert; sie enthält eine Rolle G und wird vermittelst eines um die letztere geschlagenen Riemens H in Rotation gesetzt. Die Deckel der Blasebälge sind mit Klappen a^1, a^2, a^3, a^4 versehen, welche bei der Aufwärtsbewegung der Deckel die Luft in die Bälge lassen. Aehnliche Klappen b, b lassen die in den Bälgen befindliche Luft beim Niedergang der Deckel in den Kasten A treten. Da die Kurbeln rechtwinkelig zu einander gestellt sind, so blasen die Bälge die Luft abwechselnd in den Kasten A, und veranlassen einen constanten und gleichmäßigen Luftstrom. Der Kasten A ist in zwei Abtheilungen 1 und 2 getheilt, wovon die eine mit Bimssteinstücken gefüllt ist, die mit einer concentrirten Lösung von Aetzkali getränkt sind. Die Füllung der andern Abtheilung besteht aus Bimssteinstücken, welche mit concentrirter Schwefelsäure getränkt sind. An dem Ende des Kastens A befindet sich eine Thür Z, welche, wenn der Bimsstein erneuert werden soll, aufgemacht wird. J ist eine an dem Boden des Kastens befindliche Röhre, durch welche die Luft aus dem Kasten zunächst in die senkrechte Röhre K und aus dieser in den Luftcanal L gelangt. Unter dem letzteren brennt, wenn Erwärmung erforderlich ist, eine kleine Weingeistlampe 4.

Unmittelbar über dem Luftcanal befindet sich der ringförmige Behälter N mit der aus Kohlenwasserstoff bestehenden Flüssigkeit. In der Mitte dieses Behälters ist eine Röhre M befestigt, durch welche die Luft bis zum Deckel der Röhre des Schwimmers O aufsteigt. Von da strömt die Luft zwischen der Schwimmerröhre O und der Röhre M abwärts und gelangt unter den auf der Flüssigkeit des Behälters N liegenden Schwimmer. Unter der unteren Fläche des letzteren breitet sich die Luft in einer äußerst dünnen Schicht aus, und steigt, sobald sie die Peripherie des Schwimmers erreicht hat, durch die Flüssigkeit in die Höhe. Sie gelangt nun in den inneren Cylinder des ringförmigen Behälters P, welcher gleichfalls aus Kohlenwasserstoff bestehende Flüssigkeit enthält, und von da in die Kammer des Schwimmers R. Aus dieser steigt sie abwärts, strömt unter dem Boden des Schwimmers R hinweg und steigt in den Cylinder S.

Dieser ist mit einem aufgeschraubten Deckel 3 versehen, nach dessen Hinwegnahme die Behälter nebst Schwimmern herausgenommen werden können, um von neuem gefüllt zu werden. Aus dem Cylinder S strömt das Gas durch die Röhre T in den Gasometer. U ist der ringförmige, das Sperrwasser enthaltende Behälter, V der Deckel des Gasometers. Eine in der Mitte des Deckels befestigte Stange gleitet durch eine Führung Y, und trägt an ihrem oberen Ende eine Platte X, welche die zur Regulirung des Druckes dienenden Gewichte aufnimmt. W ist die Röhre, welche das Gas aus dem Gasometer den Brennern zuführt.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende. Nachdem der Kasten A mit getränktem Bimsstein beschickt worden ist, werden die ringförmigen Behälter N und P mit Benzol oder andern flüchtigen, aus Kohlenwasserstoff bestehenden Flüssigkeiten gefüllt. Ich bediene mich vorzugsweise einer Mischung aus gleichen Theilen Benzol, Schwefeläther und Terpenthinöl. Nachdem man die Schwimmer O und R eingesetzt und den Deckel aufgeschraubt hat, setzt man die Blasbälge in Thätigkeit und treibt einen regelmäßigen Luftstrom in den Kasten A. Die Luft strömt zuerst durch Bimsstein, welcher mit Aetzkali getränkt ist, wodurch ihr die Kohlensäure entzogen wird, dann durch Bimsstein, welcher mit concentrirter Schwefelsäure getränkt ist, an welchen sie ihre Feuchtigkeit abgibt, und steigt sodann vollkommen trocken in den Canal L, in welchem sie durch die Weingeistlampe 4 ein wenig erwärmt wird. Von da strömt die Luft durch die mit dem flüssigen Kohlenwasserstoff gefüllten Behälter, wobei in Folge der besondern Einrichtung der Schwimmer jedes Lufttheilchen mit der flüssigen Mischung in innigste Berührung kommt, und eine große Leuchtfähigkeit erlangt. So in Leuchtgas verwandelt, wird sie von dem Gasometer aufgenommen, und von diesem den Brennern zugeführt. [19]

---

[19] Donovan schlug zuerst im J. 1830 vor, solchen Gasen welche brennbar aber nicht leuchtend sind, dadurch Leuchtkraft zu ertheilen, daß man sie mit dem Dampf flüssiger Kohlenwasserstoffe schwängert. Nach ihm suchte Lowe dem Steinkohlengas eine größere Leuchtkraft zu ertheilen, indem er es über eine Fläche von flüchtigem Steinkohlentheeröl streichen ließ. Beale benutzte bei seinem sogenannten Luftlicht die flüssigen Kohlenwasserstoffe auf die Art zur Beleuchtung, daß er einen Strom atmosphärischer Luft durch Gefäße trieb, welche jene enthielten Endlich empfahl Mansfield im J. 1849 das Benzin als den geeignetsten flüssigen Kohlenwasserstoff, um brennbare Gase und selbst atmosphärische Luft in ein mit lebhaftem Glanze verbrennendes Leuchtgas umzuwandeln (m. s. polytechn. Journal Bd. CXIII S. 25 und 275). Dessenungeachtet fehlen uns bis jetzt alle Daten, welche erforderlich sind um den praktischen Werth dieses Beleuchtungssystems im Falle continuirlicher Anwendung beurtheilen zu können. — Der oben beschriebene Apparat wurde dem Patentträger wahrscheinlich von Ador zu Paris mitgetheilt, welcher sich seit mehreren Jahren der Verbesserung dieses Beleuchtungssystems gewidmet hat.

A. d. Red.

XXXI.

Ueber die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs zum Ausziehen des Fettes aus den Knochen und zu andern Zwecken; von Hrn. E. Deiss.

Aus den Comptes rendus, Februar 1856, Nr. 5.

Im J. 1840 wurde der Schwefelkohlenstoff bloß noch in den Laboratorien bereitet, entweder in gebogenen Flintenläufen oder in kleinen Retorten von Steinzeug. Das Kilogramm wurde damals mit 50 bis 60 Francs bezahlt; ich habe den Preis dieses Products rasch ermäßigt und schon im J. 1848 das Kilogr. für 8 Francs an die HHrn. Perroncel und Gerard zum Vulcanisiren des Kautschuks (mittelst Schwefelkohlenstoff und Chlorschwefel) verkauft. Gegenwärtig stelle ich mit einem aus drei Retorten bestehenden Apparat in meiner Fabrik zu Pantin das bedeutende Quantum von 500 Kilogr. Schwefelkohlenstoff in 24 Stunden dar. Derselbe Ofen, dieselben Retorten mit gleicher Heizung, lieferten vor kaum einem Jahre nur 150 Kilogr. in demselben Zeitraum; und dieses Product, wovon früher das Kilogr. mit 60 Francs bezahlt wurde, kommt mich gegenwärtig auf 50 Centimes das Kilogr. zu stehen; ich zweifle nicht, daß es in größerem Maaßstabe fabricirt, bald der Industrie zum Preis von 40 Francs die 100 Kilogr. geliefert werden könnte.

Zu diesem außerordentlich niedrigen Preis gesellt sich noch die leichte Wiedergewinnung des als Auflösungsmittel benutzten Schwefelkohlenstoffs. Dieser Körper kocht bei 42° C.; wenn man eine mit ihm gefüllte Flasche in lauwarmes Wasser hält, so kommt er rasch ins Sieden; es wird dabei fast gar keine specifische Wärme absorbirt. Ebenso leicht als er ins Sieden kommt, verdichten sich auch seine Dämpfe; er destillirt gänzlich und ohne Rückstand über, wodurch er sich von den wesentlichen Oelen und den Aetherarten unterscheidet, wovon jene harzige Rückstände, diese Modificationen des Aethers hinterlassen.

Durch meinen ergiebigen Apparat kam ich in Besitz außerordentlich großer Quantitäten von Schwefelkohlenstoff, welche ganz außer Verhältniß mit dem möglichen Absatz standen, denn bisher wurde dieses Product nur zum Vulcanisiren des Kautschuks verwendet; ich mußte daher andere technische Anwendungen desselben ermitteln, und ich entdeckte eine, welche ich als höchst wichtig betrachte, nämlich die Benutzung des Schwefelkohlenstoffs zum Ausziehen der Fette.

Paris producirt täglich 30000 Kilogr. Knochen, welche aus den Händen der Lumpensammler in die Fabriken von Knochenkohle oder Leim gelangen. Daselbst werden die Knochen zuerst sortirt, in solche zur Knochenkohle- und in solche zur Leimfabrication gesondert, ein kleiner Theil (Schienbein, Schienbeinröhre und Schenkelknochen) wird auch wieder an die Knopffabriken verkauft; der bei weitem größte Theil der Knochen dient aber zur Knochenkohle-Fabrication, wozu man täglich nicht weniger als 25000 Kilogr. verwendet; mit letztern wird vor der Verkohlung eine Operation vorgenommen, deren Zweck ist, ihnen das Fett zu entziehen. Hierzu werden die Knochen mit dem Beil zerschlagen, dann beiläufig drei Stunden lang in großen Kesseln mit Wasser gekocht; das oben schwimmende Fett wird abgeschöpft, und die so entfetteten Knochen wirft man dann auf einen Haufen, um sie eine Art Gährung durchmachen zu lassen, wobei die frei werdende Wärme die Knochen so weit austrocknet, daß sie gebrannt werden können.

Bei den erwähnten zwei Operationen erleiden die Knochen eine wesentliche Veränderung; bei dem andauernden Kochen in Wasser löst sich ein großes Quantum thierischer Gallerte auf, welche zur Fabrication einer guten Knochenkohle so nothwendig ist; die Gährung und der Umstand daß man genöthigt ist einige Monate lang die Knochen der Luft auszusetzen, veranlassen aber hauptsächlich die fast vollständige Zerstörung der thierischen Substanz, daher man eine Knochenkohle von sehr schlechter Qualität bekommt; und doch gewinnt man bei diesem Verfahren nur 5 bis 6 Procent Fett.

Mittelst Anwendung des Schwefelkohlenstoffs erhalte ich viel vortheilhaftere Resultate; ich zerstoße meine Knochen fast zu Pulver und behandle sie dann mit Schwefelkohlenstoff, welcher alles darin enthaltene Fett fast augenblicklich auflöst, ohne die thierische Substanz im geringsten zu verändern; ich destillire den Schwefelkohlenstoff ab, und erhalte 10 bis 12 Procent Fett von besserer Qualität als das beim Kochen gewonnene.

Ich habe den Schwefelkohlenstoff auch zum Ausziehen der Oele aus den fetten Sämereien und zum Entschweißen der Wolle angewendet; der nach der neuen Methode abgeschiedene Schweiß ist eine butterartige Substanz, welche zur Seifenfabrication verwendet werden kann.

XXXII.

Neues Verfahren, geschwefelten Hopfen von nicht geschwefeltem zu unterscheiden; von Prof. Dr. Rud. Wagner.

Aus dem Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1855, S. 699.

Die Frage, ob ein Hopfen mit schwefliger Säure behandelt worden sey oder nicht, ist außerordentlich schwierig zu entscheiden. Unsere Brauer sind der Ansicht, daß wenn man eine kleine Handvoll des zu untersuchenden Hopfens mit Wasser übergießt und in das Gemenge einen silbernen Löffel legt, auf dem Silber sich zeigende schwarzbraune Flecken die Behandlung des Hopfens mit schwefliger Säure anzuzeigen vermögen. Diese Probe ist eine sehr unzuverlässige und gelingt in zehn Fällen wohl kaum einmal. Damit nämlich Schwefelsilber auf der Oberfläche des Silbers sich bilde, ist eine verhältnißmäßig große Menge schwefliger Säure in dem Hopfen nothwendig, die, wenn sie in der That vorhanden, durch den Geruch besser, als auf chemischem Wege nachgewiesen werden kann. Zieht man nun in Betracht, daß man gewöhnlich zum Schwefeln von etwa 2 Zollcentnern Hopfen ungefähr 1 Pfund Schwefel anzuwenden pflegt, von welcher Menge reichlich ein Viertel unverbrannt zurückbleibt, mehr als die Hälfte aber bei der gebräuchlichen Schwefelungsmethode in die Luft entweicht, so sieht man, wie wenig schweflige Säure in der That zur Realisation gelangt.

Diese geringe Menge schwefliger Säure läßt sich durch die Silberprobe nur nachweisen, wenn der Hopfen kurze Zeit vorher (8 bis 14 Tage) geschwefelt worden war. Und auch in diesem Falle tritt eine wahrnehmbare Bildung von Schwefelsilber nur dann ein, wenn das Gemenge des Hopfens mit dem Wasser mehrere Tage lang an einem temperirten Orte sich selbst überlassen geblieben, wo in Folge einer entstehenden Gährung des Hopfens die schweflige Säure zu Schwefel reducirt worden war. Einer in neuerer Zeit ausgesprochenen Ansicht, das metallische Silber sey hierbei, ohne daß organisirte Substanz in Betracht komme, im Stande, schweflige Säure in Schwefelsäure und Schwefel zu zersetzen, kann ich nicht beipflichten, indem Versuche mir zeigten, daß metallisches Silber in einer sehr verdünnten wässerigen Lösung von schwefliger Säure selbst nach zweiwöchentlichem Verweilen keine Spur eines braunen Fleckens auf seiner Oberfläche erkennen ließ.

Eine Prüfung des Hopfens durch die Loupe, um aus dem Aussehen des Lupulins, was Form und Farbe betrifft, einen Schluß daraus

ziehen zu können, ob der vorliegende Hopfen geschwefelt worden sey oder nicht, ist bei dem jetzigen Stande des Hopfenhandels im Königreiche Bayern, wo man den Hopfen keineswegs, wie man in Norddeutschland anzunehmen geneigt scheint, in unredlicher Absicht, sondern allein, um ihn haltbarer und für den Export geeigneter zu machen, schwefelt, nicht mehr möglich.

Die von Dr. Heidenreich in Ansbach vorgeschlagene Methode der Prüfung des Hopfens, nach welcher 15 bis 20 Dolden des verdächtigen Hopfens mit etwas Zink und Salzsäure in einen Kolben gebracht werden und das sich entwickelnde Wasserstoffgas, welches, wenn der Hopfen schweflige Säure enthielt, mit Schwefelwasserstoffgas gemengt ist, in Bleiessig geleitet wird, wo sich vorhandener Schwefelwasserstoff durch Bildung von schwarzbraunem Schwefelblei zu erkennen gibt, ist von mir bereits vor länger als drei Jahren geprüft und in zahlreichen Fällen gerichtlicher Untersuchung angewendet worden.[20] Diese Probe ist gut, wenn der Hopfen erst vor einigen (3 bis 4 Wochen) geschwefelt worden war, sie ist aber nicht empfindlich genug, wenn es sich darum handelt, geringe Spuren schwefliger Säure nachzuweisen.

Ich war deßhalb bemüht, das Heidenreich'sche Verfahren zu verbessern, und mache hiemit die Resultate meiner Versuche bekannt, da dieselben nun nicht nur das Mittel liefern, schweflige Säure in dem Hopfen, sondern überhaupt schweflige Säure in allen anderen Substanzen und Flüssigkeiten, wie Weinen, gebleichter Seide u. s. w. nachzuweisen, selbst wenn diese Säure in Spuren vorhanden seyn sollte, deren Gegenwart durch andere Reagentien nicht mehr angegeben wird.

Meine Probe gründet sich darauf, daß eine Lösung von Nitroprussidnatrium durch die geringste Menge eines Alkalischwefelmetalls, wie Schwefelkalium oder Schwefelammonium, prächtig purpurroth gefärbt wird.

Bei der Ausführung der Probe gießt man eine Lösung von Nitroprussidnatrium, die so verdünnt ist, daß sie nur noch schwach bräunlich gefärbt erscheint, in ein kleines Becherglas und versetzt die Flüssigkeit mit einigen Tropfen Kalilauge. Im Uebrigen verfährt man wie bei Heidenreich's Methode; man bringt den zu prüfenden Hopfen mit einigen Stückchen Zinkblech in den Kolben, übergießt mit verdünnter Salzsäure und leitet das sich entwickelnde Gas in die alkalisch gemachte Nitroprussidnatriumlösung. Ist dem Wasserstoffgas auch nur ein Minimum

---

[20] Man s. polytechn. Journal Bd. CXXVIII S. 218.

von Schwefelwasserstoffgas beigemengt, so verursacht schon die erste Gasblase in der Flüssigkeit ein violettes Wölkchen; nach kurzem Hindurchleiten hat die Lösung die prächtige Färbung des übermangansauren Kalis angenommen. Die mit dem Gas hinübergerissenen Salzsäuredämpfe beeinträchtigen die Reaction nicht, wenn man das Hindurchleiten des Gases durch die Flüssigkeit nicht zu lange fortsetzt. Daß man das Gas nicht waschen kann und darf, ist leicht einzusehen; höchstens darf man es durch einen lockeren Baumwollpfropfen filtriren.

In absichtlich geschwefeltem Hopfen ließ sich nach einigen Monaten keine schweflige Säure mehr nachweisen.

Meine Probe auf schweflige Säure ist nicht nur eine der empfindlichsten in der analysirenden Chemie, sie ist auch eine der schönsten und einfachsten.

XXXIII.

Ueber die Veranlassung der in den Seidengeweben entstehenden Fettflecken; von Louis Rour, Seidenzeug-Fabrikant.

Aus dem Moniteur industriel, 1856, Nr. 205.

Seit einigen Jahren beklagen sich die Seidenzeugfabrikanten über das Erscheinen durchsichtiger Fettflecken in gewissen Zeugen, hauptsächlich in den appretirten (gummirten) Taffeten nach dem Cylindriren derselben (im Kalander mit geheizter Metallwalze); vielen Fabriken wurden aus diesem Grunde Waaren in beträchtlichem Werth von ihren Abnehmern zur Verfügung gestellt.

Auf das Ersuchen mehrerer Fabrikanten, mich mit dieser Frage zu beschäftigen, stellt ich zur Ermittelung der Ursache dieser Flecken Untersuchungen und chemische Analysen an, erkundigte mich auch bei den besten Quellen, um sichere Daten zu erhalten, und will nun in Kürze meine Resultate mittheilen.

Zuerst untersuchte ich die Natur der Flecken, ermittelte den Zeitpunkt ihrer Entstehung und die letztere begleitenden Umstände.

Diese Flecken, meistens von der Größe eines Stecknadelkopfs, sind durchsichtig, und nach ihrem Aussehen muß man auf einen vorhandenen fetten Körper schließen. Der Aether löst sie nicht vollständig auf, ein Gemisch von Aether und Alkohol löst sie besser auf; in Citronenöl, Ter-

penthinöl ꝛc., und im Benzin lösen sie sich aber vollständig auf; ich habe jedoch beobachtet, daß selbst nach dem Verschwinden des Fettfleckes, die Stelle wo er sich befand, durch einen Punkt bezeichnet bleibt, welcher etwas dunkler ist als der übrige Zeug. Ein Oelfleck, den ich absichtlich auf demselben Gewebe machte und dann durch dieselben Agentien beseitigte, hinterließ keine Spur. Man trifft diese Flecken hauptsächlich auf folgenden Farben der Seidenzeuge: Lilas, Grau, Modefarbe und Grün; sie erscheinen nach dem Cylindriren, also nach der Einwirkung einer hohen Temperatur in Verbindung mit einem starken Druck.

Es ist außer Zweifel, daß diese Flecken durch die Wirkung der Wärme auf die Fettsäuren, die Margarin- und Oleinsäure, hervorgebracht werden, womit das Gewebe imprägnirt worden ist. Theilchen derselben Fettsäuren, welche ich absichtlich einem Seidenzeug einverleibte, lieferten mir beim Bügeln mit einem heißen Eisen analoge Flecken, welche eben so aussahen und dieselben Eigenschaften zeigten.

Die Ursachen, welche diese Flecken hervorbringen, sind nach meinen Untersuchungen folgende: wenn man eine Seifenauflösung mit Wasser in Ueberschuß versetzt, so entsteht in der Regel ein perlenmutterartiger Niederschlag von saurem margarinsaurem Natron oder Kali, und es bleibt Alkali im Wasser aufgelöst zurück; dieser Niederschlag hängt sich an die Seide an, legt sich zwischen ihre Fasern und ist durch bloßes Waschen in Quell- oder Flußwasser nur schwer zu entfernen; sodahaltiges Wasser löst ihn aber sehr gut auf, indem es ihn wieder in neutrales Salz umwandelt. Daraus geht hervor, daß bei der Darstellung von Nüancen welche unmittelbar in einem, irgend eine Säure enthaltenden Bade gefärbt werden, diese Säure das saure margarinsaure Natron zersetzt, sich dessen Basis bemächtigend, und zwischen den Seidenfasern Margarinsäure hinterläßt. Dieser Fall tritt ein, wenn man eine Seide durch ein Seifenbad, welches nicht concentrirt genug ist, genommen hat, und sie dann unmittelbar in einem sauren Bade färbt.

Die erwähnten Flecken sind leicht zu vermeiden, indem man die Seide durch sehr heiße und fette Seifenbäder nimmt, und besorgt ist, sie in viel Wasser zu waschen bevor man sie färbt und selbst bevor man sie schwefelt. Wenn die Seide vor dem Schwefeln nicht gespült worden ist, so sollte man sie nach dem Schwefeln durch ein Wasser passiren, worin eine hinreichende Menge von kohlensaurem Natron (Soda) aufgelöst worden ist. Man muß es sorgfältig vermeiden, zum Seifen und Weißkochen ein gypshaltiges Wasser anzuwenden; wenn man kein anderes Wasser zur Verfügung hat, so muß man zuvor die Kalksalze aus demselben niederschlagen, entweder mit kohlensaurem Natron, oder mit einer

Seifenlösung, und in letzterm Falle den Schaum der entstandenen Kalkseife abschöpfen.

Vor einigen Jahren beklagte man sich viel weniger über Flecken, weil damals die Seidenzeuge in der Regel nicht cylindrirt in den Handel geliefert wurden; erst seitdem das Cylindriren fast allgemein in Gebrauch kam, zeigen sich solche Flecken häufig.

Ich habe oben erwähnt, daß diese Flecken auch entstehen, wenn der Zeug einer hohen Temperatur bei einem starken Druck ausgesetzt wird; die Margarinsäure schmilzt nämlich bei 60° C., und da sie im gegebenen Falle mit Oleinsäure vermischt ist, so kann ihr Schmelzpunkt zwischen 40° und 60° C. fallen.

Ich kann der Annahme nicht beistimmen, daß diese Flecken durch ein Kalksalz veranlaßt werden, welches einen wesentlichen Bestandtheil des sogenannten Gummis der Seide bildet, [21] denn das Vorhandenseyn dieses Körpers in der Seide ist sehr problematisch. Ich habe einige qualitative Analysen der Seide gemacht (allerdings mit kleinen Quantitäten) und konnte durch die gewöhnlichen Mittel kaum Spuren von Kalksalz auffinden. Ich habe auch die Asche der Seide, durch Behandlung derselben mit verdünnter Salzsäure und kleesaurem Ammoniak, auf Kalk geprüft, dabei aber nur unwägbare Spuren von kleesaurem Kalk erhalten; es wurde dazu eine vollkommen reine italienische Rohseide verwendet.

Selbst wenn bewiesen würde, daß das sogenannte Gummi der Seide Kalk als wesentlichen Bestandtheil enthält, so könnte man dessen Gegenwart nicht als die alleinige und unvermeidliche Ursache der Entstehung der Flecken betrachten; denn wenn dieselben durch den vorhandenen Kalk veranlaßt würden, so müßten sie jederzeit erscheinen und unter gleichen Umständen unvermeidlich entstehen, was glücklicherweise nicht geschieht.

Ich beabsichtige das Vorkommen des Kalks in der Seide einer wiederholten Prüfung mit Anwendung beträchtlicherer Quantitäten und verschiedener Seidensorten zu unterziehen. Die Chemiker welche bisher die Seide analysirt haben, erwähnen des Kalks gar nicht. Wenn gewisse Seidesorten, wie man behauptet, in ihrem Gummi 5 Gramme Kalk per Kilogr. Seide enthalten, was beiläufig 2 Procent der gummigen Substanz entspräche, so müßte, da der Kalk nicht als Calciumoxyd, sondern als kohlensaurer, phosphorsaurer ꝛc. Kalk vorhanden ist, die Quantität des mit dem Gummi der Seide verbundenen Kalksalzes beiläufig vier bis

---

[21] Wie Hr. Guinon behauptet, man sehe polytechn. Journal Bd CXXXIX S. 375.

fünf Procent betragen; der ganze Rückſtand, welchen man beim Einäſchern der Seide erhält, beträgt aber nicht den zwanzigſten Theil ihres Gewichts.

XXXIV.

Ueber die Wirkung des Salpeters auf die Vegetation; von Hrn. Bouſſingault.

Aus den Comptes rendus, Novbr. 1855, Nr. 21.

Der Salpeter übt auf die Entwickelung der Pflanzen eine ſehr günſtige und augenfällige Wirkung aus; dieſe Eigenſchaft desſelben war ſchon den Alten bekannt, und daß die Anwendung dieſes Salzes im Feldbau nicht allgemein wurde, erklärt ſich durch den hohen Preis, welchen es in den von ſeinem Erzeugungsort entfernten Gegenden erreicht, beſonders wenn ſich zu den Transportkoſten noch hohe Zölle geſellen. Die Anwendung des Salpeters zur Verbeſſerung des Bodens kam in der Landwirthſchaft in der That erſt in Aufnahme, als man ihn in Peru in außerordentlich mächtigen Lagern aufgefunden hatte. Dieſe wichtige Entdeckung wurde in Europa im J. 1821 bekannt. Eine Analyſe dieſes natürlichen Salpeters wurde zuerſt an der Bergwerksſchule zu Paris von Mariano de Rivero, einem jungen Peruaner, angeſtellt, und die Kryſtallform desſelben von Hauy beſtimmt.

In der Provinz Taracapa, zwiſchen dem 19ten und 22ſten Grad ſüdlicher Breite, kommen in einer unfruchtbaren Ebene, welche 8 — 10 Lieues von der Küſte entfernt iſt, Haufen von ſalpeterſaurem Natron, Kochſalz und borſaurem Kalk vor.

Die Pamba del Tamaragual, ungefähr 1000 Meter über dem Niveau des ſtillen Meeres gelegen, welche aus angeſchwemmtem Land, Conglomeraten und foſſilem Holz neuerer Zeit beſteht, enthält Salpeterlager, die man als unerſchöpflich betrachtet. Dieſe Lager erſtrecken ſich nicht über 6 Lieues von der Küſte hinaus; über dieſer Gränze iſt der Salpeter durch Kochſalz erſetzt.

Die Peruaner nennen den mit Sand und Thon vermengten Salpeter „Caliche". Dieſe Gemenge enthalten 20 bis 65 Proc. ſalpeterſaures Natron. Der kryſtalliſirte weiße „Caliche" iſt reiner Salpeter und ſtellenweiſe ſo hart, ſo compact, daß man zu ſeiner Gewinnung das Sprengen mit Pulver anwenden muß. Der Caliche bildet 2 — 3 Meter mächtige Lager in einer Ausdehnung von 80 bis 400 Meter. Um den Salpeter

auszuziehen, wird er mit kochendem Wasser behandelt, die Auflösung über Feuer oder durch die Sonnenwärme abgedampft und das Salz, wenn es trocken ist, nach dem Hafen Iquique geschafft, von wo es nach Europa und den Vereinigten Staaten versendet wird. Nach Hrn. de Rivero beträgt der Werth des von den Siedereien zu Tamaragual gelieferten Iquique-Salpeters bei Nachfrage 25 Francs die 100 Kilogr.

Die Salpetergewinnung in der Provinz Taracapa wurde erst seit dem J. 1831 in größerem Maaßstabe betrieben. In den letzten fünf Jahren betrug die Ausfuhr über 3 Millionen Centner (span. Gewicht).

Es ist merkwürdig, daß die Peruaner vor der Eroberung ihres Landes den Salpeter gar nicht benutzten; und doch waren die Inkas in der praktischen Landwirthschaft sehr weit vorgeschritten. Die aufmerksame Beobachtung der Umstände, welche die durch die nächtliche Strahlung hervorgebrachte Abkühlung begleiten, lehrte sie, ihre Felder vor den Wirkungen des Frostes dadurch zu schützen, daß sie die Durchsichtigkeit der Luft mittelst des Rauches trübten; sie befruchteten die Erde mit dem Guano, bereiteten einen wirksamen Dünger mit getrockneten Fischen, und stellten aus Menschen-Excrementen ein Düngpulver (Poudrette) dar, welches am Fuße jeder einzelnen Türkischkornpflanze in kleiner Menge verbreitet wurde.

Die gute Wirkung des salpetersauren Natrons auf die Felder, wenn man 120 bis 125 Kilogr. davon per Hektare verwendet, läßt sich seit den vergleichenden Versuchen, welche in England von Hrn. David Barclay und in Frankreich von Hrn. Kuhlmann angestellt wurden, nicht mehr in Zweifel ziehen, und man kann behaupten, daß von der beträchtlichen Quantität Salpeter, welcher aus Peru in Großbritannien eingeführt wird, die Landwirthschaft schon jetzt einen großen Theil in Anspruch nimmt.

Nachdem nun feststeht, daß das salpetersaure Kali und Natron zur Entwickelung der Pflanzen kräftig beitragen, so fragt es sich, in welcher Weise sie wirken. Verhalten sie sich ähnlich wie die das Wachsthum so befördernden Salze der Alkalien, oder wirken sie bei ihrer complicirten Zusammensetzung nach Art der von thierischen Substanzen herrührenden Düngerarten, z. B. wie die Ammoniaksalze? Diese Fragen sind gewiß wichtig, und ich habe zur Beantwortung derselben einige Versuche angestellt, deren Resultate ich hier mittheile.

Die einzige mir bekannte Erklärung der nützlichen Wirkung der salpetersauren Salze auf die Vegetation ist von Hrn. Kuhlmann[22]; nachdem

---

[22] Polytechn Journal Bd. CIII S. 302.

derſelbe durch ſeine Unterſuchungen gefunden hatte, daß ſtets Ammoniak gebildet wird, wenn Waſſerſtoff im Entſtehungsmoment auf Salpeterſäure wirkt, kam er zu dem Schluſſe, daß bei Anwendung der ſalpeterſauren Salze als Dünger deren Stickſtoff, ehe er von der Pflanze abſorbirt wird, meiſtens im Boden ſelbſt in Ammoniak umgewandelt wird. Um den großen Nutzen der ſalpeterſauren Salze zu erklären, bemerkt Hr. Kuhlmann, genügt es daher, daß dieſe Salze dem desorydirenden Einfluß der faulen Gährung ausgeſetzt ſind, deren Endreſultat kohlenſaures Ammoniak ſeyn muß. Es iſt zu bedauern, daß dieſer Chemiker nicht unterſucht hat, ob die organiſchen Materien beim Faulen wirklich die Salpeterſäure der ſalpeterſauren Salze in Ammoniak verwandeln; er hätte dieſe Unterſuchung um ſo weniger unterlaſſen ſollen, da man weiß, mit welcher Leichtigkeit der Stickſtoff des Ammoniaks in Salpeterſäure umgewandelt wird. Auf dieſes Streben der Elemente des Ammoniaks ſich zu orydiren, gründet ſich ja auch die wahrſcheinlichſte Theorie der Salpeterbildung in einem Boden, worin thieriſche Stoffe und alkaliſche Baſen zuſammen vorkommen.

Ich glaubte daher unterſuchen zu müſſen, ob die Gegenwart fäulnißfähiger organiſcher Materien im Boden unerläßlich iſt, damit der Stickſtoff des ihm beigemengten ſalpeterſauren Salzes von der Pflanze aſſimilirt wird; denn in dem Falle wo die Aſſimilirung in Abweſenheit jener Stoffe ſtattfände, könnte man zwei Schlüſſe ziehen: erſtens, daß es nicht nothwendig ſey daß der Stickſtoff der Salpeterſäure vorher außerhalb der Pflanze in Ammoniak umgewandelt wird, um ſich im Organismus fixiren zu können; zweitens, daß ſich die ſalpeterſauren Salze bei ihren Wirkungen auf die Vegetation nicht lediglich wie Salze mit Kali- oder Natronbaſis verhalten.

Das einzuſchlagende Verfahren beſtund natürlich darin, eine Pflanze in Sand zum Wachſen zu bringen, welcher durch Ausglühen unfruchtbar gemacht war und dem eine bekannte Menge von ſalpeterſaurem Alkali und Aſche zugeſetzt wurde, wobei mit reinem Waſſer begoſſen wurde. In dem Fall wo die Pflanze zur Entwickelung kam, mußte ſie analyſirt, und um zu ermitteln wie viel ſalpeterſaures Salz ſie abſorbirt hat, das im Sand zurückgebliebene ſalpeterſaure Salz genau beſtimmt werden.

Verſuch mit der Wolfsbohne.

Erdreich aus Sand und Quarzkieſel . .	1524 Grm.
Blumentopf von gebrannter Erde . . .	513 „
Sand und Topf	2037 Grm.

Am 10. Mai 1855 wurde eine Wolfsbohne eingeſetzt, welche 0,302 Grm. wog.

Die Pflanze entwickelte sich im Freien, es war aber Vorsorge getroffen, sie, sobald es regnete, schützen zu können. Der Blumentopf wurde auf eine Porzellanplatte gestellt, 1 Meter über einen Rasen. Dem ausgeglühten Sand war 1,3 Grm. ausgewaschene Asche und 0,2 Grm. alkalische Asche zugesetzt worden.

Begossen wurde mit Wasser, welches mit Kohlensäuregas gesättigt war.

Der Versuch wurde am 2. August beendigt, als die Samenlappen verwelkt waren und einige der unteren Blätter sich zu entfärben anfingen. Die Pflanze war 12 Centimeter hoch, hatte 14 Blätter und wog getrocknet 1,415 Grm., war also fünfmal so schwer als der angewandte Same.

Die Analyse ergab:

In der trockenen Pflanze Stickstoff	0,0166 Grm.

Die Analyse des Sandes wurde mit dem zehnten Theil desselben angestellt.

Stickstoff, im zehnten Theil 0,00039 Grm.; im Ganzen	0,0039	„
	0,0205	Grm.
Im Samen Stickstoff	0,0170	„
Nach dreimonatlichem Wachsthum Zunahme . . .	0,0035	Grm.

Es ist dieß sehr nahezu das Resultat, welches ich voriges Jahr erhielt, als ich die Pflanze in einem Boden wachsen ließ, dessen Masse zehnmal geringer war.

Bei diesem an freier Luft und an der Sonne, bei manchmal sehr starkem Wind, ausgeführten Versuch wurde zur Begießung eine sehr bedeutende Menge Wasser verbraucht. Da dieses Wasser aber keine bestimmbaren Spuren von Ammoniak enthielt und die dem geglühten Sand zugesetzte Asche weder Cyanverbindungen, noch stickstoffhaltige Kohle enthielt, so war kein Grund vorhanden das Resultat zu corrigiren, und dasselbe wurde unmittelbar aus den durch die Analysen erhaltenen Zahlen abgeleitet — eine wesentliche Bedingung, da, meiner Ansicht nach, ein Versuch dieser Art offenbar kein Vertrauen verdient, wenn man wegen der Unreinheit der Agentien, welche man zur Entwickelung der Pflanzen mitwirken ließ, Correctionen vornehmen muß.

Nachdem ich nun überzeugt war, daß die Masse eines unfruchtbaren Bodens auf die Vegetation keinen Einfluß äußert, erhielt ich das Gewicht des Sandes, worin sich die Pflanze entwickeln mußte, innerhalb Gränzen, welche gestatteten, die Analyse mit dem Drittel oder der Hälfte desselben anzustellen, um ein möglichst verläßliches Resultat zu erhalten. Das Gewicht des Bodens betrug 200 bis 300 Grm.

Erſter Verſuch. — Einfluß des ſalpeterſauren Kalis auf die Vegetation der Sonnenblume (Helianthus).

Zwei Sonnenblumen-Samenkerne, die zuſammen 0,62 Grm. wogen, wurden am 10. Mai 1855 in ausgeglühten Sand gelegt, welchem 0,1 Grm. alkaliſche Aſche und 1 Grm. ausgewaſchene Aſche beigemengt waren und im Verlauf des Verſuches allmählich 1,11 Grm. ſalpeterſaures Kali zugeſetzt wurden. Der Sand wurde anfangs mit reinem Waſſer angefeuchtet; nach dem Keimen aber wurde mit Kohlenſäuregas geſättigtes Waſſer angewendet. Die Pflanze wuchs in freier Luft unter einem Glasdach heran, welches ſie vor Regen und Thau ſchützte — eine Anordnung, die bei allen in dieſer Abhandlung vorkommenden Verſuchen getroffen wurde.

Am 20. Mai waren die Kerne aus dem Boden hervorgetreten; von da an wuchs die Pflanze raſch empor.

Am 19. Auguſt hatte die eine der Sonnenblumen eine Höhe von 72 Centimeter erreicht und trug neun ſchöne Blätter und eine Blumenknoſpe; ſechs verwelkte Blätter hingen am Fuße des Stengels. Die andere Sonnenblume war 50 Centimet. hoch, hatte zehn ſchön grüne und ſieben verwelkte Blätter.

Am 22. Auguſt war die Spitze des Stengels der einen Pflanze durch Zufall abgebrochen und der Verſuch wurde daher eingeſtellt.

Beide Pflanzen wogen nach dem Trocknen 6,685 Grm., nämlich:

holzige Stengel . .	3,990 Grm.		
Blätter	1,635 „	6,685 Grm.	
Wurzeln	1,060 „		

Beſtimmung des Stickſtoffs in den Pflanzen und in der Erde.

Wegen des vorhandenen ſalpeterſauren Salzes wurde der Stickſtoff durch Verbrennung mit Kupferoxyd beſtimmt.

Man verwendete zum Verſuch 1 Grm. trockener Pflanze, nämlich:

Stengel	0,597 Grm.		
Blätter	0,244 „	1,000 Grm.	
Wurzeln	0,159 „		

I. Subſtanz 1 Grm. — Gefundener Stickſtoff, dem Gewichte nach 0,01705 Grm.
II. deßgleichen deßgleichen 0,01672 „
III. deßgleichen (Beſtimmung mittelſt Natronkalk) 0,01560 „

Die nach der Verbrennungsmethode gemachten Analyſen ergaben, daß die 6,685 Grm. trockener Pflanzen enthielten

Stickſtoff . . . . . 0,1126 Grm.

Der Sand und der Blumentopf wogen 242,80 Grm.

In drei Operationen, in welchen man 121,40 Grm. Substanz analysirte, wurden 0,0226 Grm. Stickstoff erhalten.

Im Ganzen . . . . . 0,452 Grm.

Die beiden am 10. Mai eingelegten Samenkerne, welche 0,062 Grm. wogen, enthielten 0,0019 Grm. Stickstoff.

Wir wollen nun die Menge des mit dem salpetersauren Kali eingeführten Stickstoffs mit derjenigen vergleichen, welche in der Pflanze und im angewandten Boden gefunden wurde.

In der trockenen Pflanze Stickstoff . .	0,1126 Gr.	0,1578 Grm.
Im Boden	0,0452 „	
In 1,110 Grm. salpetersaurem Kali . .	0,1536 „	0,1555 „
In 0,062 Grm. Samenkernen . . .	0,0019 „	
	Differenz	+ 0,0023 Grm.

Bei diesem Versuche, nämlich während eines Wachsthums von nahezu vier Monaten, wurde also der von dem Salpeter zugebrachte Stickstoff in der Pflanze und im Boden bis auf 2 Milligramme wiedergefunden und der Mehrbetrag an Stickstoff, wenn ein solcher vorhanden war, überstieg nicht 2 Milligramme.

Wenn die Pflanze allen in ihrem Albumin, ihrem Casein ꝛc. enthaltenen Stickstoff aus dem Salpeter schöpfte, so mußte sie von demselben 0,8026 Grm. in sich aufnehmen. Da nun jedes Aequivalent Salpeter, welches in den Organismus einer Pflanze eindringt, 1 Aequivalent Alkali mitbringt, so müßten die Sonnenblumen, indem sie 0,1126 Grm. Stickstoff fixirten, 0,3741 Grm. Kali empfangen.

Die Untersuchung der Asche ergab, daß die 6,685 Grm. trockener Pflanze 0,419 Grm. Alkali enthalten mußten; also nur 0,05 Grm. mehr, als die aus dem absorbirten Salpeter berechnete Zahl ergibt; dieser Ueberschuß ist dem Alkali zuzuschreiben, welches die dem Sande beim Beginn des Versuchs zugesetzte Pflanzenasche liefern konnte.

Nach Vorstehendem hätte die Pflanze, dem während des Wachsthums aufgenommenen Stickstoff entsprechend, 0,8026 Grm. Salpeter absorbirt. Da von letzterm 1,110 Grm. angewandt wurden, so mußten 0,3075 Grm. im Boden zurückbleiben. Eine besondere Untersuchung ergab, daß der Sand 0,34 Grm. sehr salpeterreiche Salzsubstanz enthielt.

Ungeachtet der erwähnten Abweichungen der direct gefundenen Zahlen von den berechneten, können die besprochenen Thatsachen, wie ich glaube, wie folgt zusammengefaßt werden:

1) Der Stickstoff des absorbirten Salpeters wird von der Pflanze assimilirt.

2) Auf jedes Aequivalent assimilirten Stickstoffs scheint die Sonnenblume 1 Aequivalent Kali in ihrem Organismus fixirt zu haben.

3) Der von der Pflanze nicht absorbirte Salpeter findet sich fast vollständig im Boden wieder.

4) Die Wirkung des salpetersauren Kalis, welche schon beim Beginn der Vegetation auffallend ist, offenbart sich, ohne daß es nöthig wäre, dem Boden eine fäulnißfähige organische Substanz zuzusetzen.

Was nach dem Eindringen des Salpeters in die Pflanze vorgeht, ob der Stickstoff desselben, ehe er in die Constitution des Pflanzeneiweißes eingeht, vorher in Ammoniak umgewandelt wird (wie Hr. Kuhlmann annimmt), ist eine Frage, welche meine Versuche ungelöst lassen.

Zweiter Versuch. — Wachsthum der Sonnenblume in unfruchtbarem Erdreich ohne Mitwirkung des Salpeters.

Um die Wirkung des Salpeters besser beurtheilen zu können, stellte ich einen vergleichenden Versuch an, welcher darin bestand, daß ich am 10. Mai zwei Sonnenblumenkerne genau in dieselben Umstände versetzte, wie beim ersten Versuch, mit dem einzigen Unterschiede, daß ich den Salpeter bei den Substanzen welche dem geglühten Sand zugesetzt wurden, wegließ.

Nach dem Erscheinen der ersten Blätter ging die Vegetation äußerst langsam vor sich. Am 15. Juni waren die ersten Blätter entfärbt und jede der 6—8 Centimeter hohen Pflanzen hatte zwei blaßgrüne Blätter. Zu dieser Zeit hatten die mit Salpeter aufgezogenen Pflanzen 20 Centimeter Höhe.

Am 22. August, an welchem Tage die Pflanze herausgenommen wurde, war der höhere, magere Stengel 20 Centimeter hoch, die Pflanze hatte nur zwei, sehr wenig gefärbte Blätter und noch drei andere Blätter in unentwickeltem Zustand.

Nach dem Trocknen wogen die Pflanzen 0,325 Grm.

Die Analysen der Pflanze und des Erdreichs ergaben folgende Resultate:

Stickstoff in der Pflanze	0,0022 Grm.
„ im Boden	0,0032 „
	0,0054 Grm.
In den Samen welche 0,068 Grm. wogen	0,0021 „
Differenz	+ 0,0033 Grm.

Bei diesem Versuche betrug also der während eines beinahe vier Monate dauernden Wachsthums an freier Luft aufgenommene Stickstoff nicht über 0,003 Grm.

Einfluß des salpetersauren Natrons auf das Wachsthum.

Da das salpetersaure Natron heutzutage das einzige in der Landwirthschaft verwendete salpetersaure Salz ist, so mußte ich untersuchen, ob es sich in seiner Wirkung auf die Vegetation wie das salpetersaure Kali verhält; die Versuche wurden mit Gartenkresse angestellt und zur Vergleichung die Pflanze zu gleicher Zeit in freier Luft in Gartenerde und in unfruchtbar gemachtem Sande angebaut. Die Samen wurden am 21. August 1855 eingelegt, die Pflanzen am 7. October herausgenommen.

Dritter Versuch. — Wachsthum der Kresse in stark gedüngter Erde.

Zehn Körner gaben zehn blühende Pflanzen, welche trocken 1,580 Grm., also 70mal so viel als der Same wogen. Der in sechs Wochen aufgenommene Stickstoff betrug 0,053 Grm.

Vierter Versuch. — Wachsthum der Kresse im unfruchtbaren Boden.

In 295 Grm. Quarzsand, welchem 0,2 Grm. alkalische Asche und 1 Grm. ausgelaugte Asche zugesetzt waren, wurden 21 Körner eingesäet. Nach dem Keimen wurde mit Wasser begossen, welches mit Kohlensäure geschwängert war.

Nur 12 Körner gingen auf. Das Wachsthum fand an freier Luft, vor Regen geschützt, statt. Die 12 trockenen Pflanzen wogen 0,11 Grm., $3\frac{1}{2}$ mal so viel als der Same.

Die Stickstoffbestimmungen geschahen mittelst Natronkalks.

Der Stickstoff des Sandes wurde mit dem dritten Theil seines Gewichts bestimmt. Folgendes ist das Resultat:

Stickstoff in der Pflanze	0,0016 Grm.
„ im Boden	0,0030 „
	0,0046 Grm.
Im Samen	0,0025 „
Differenz	+ 0,0021 Grm

In sieben Wochen des Wachsthums hätte sich also eine Zunahme an Stickstoff von 2 Milligr. ergeben, welche Zahl aber wahrscheinlich zu hoch ist. Bei meinen früheren Versuchen hatte ich einmal einen Blumentopf mit ausgeglühtem Sand und Asche hingestellt, ohne Kresse einzusäen; der Sand wurde während der ganzen Dauer des Versuchs mit demselben Wasser begossen, welches zur Begießung der Pflanzen diente. In diesem Sand, welcher eben so viel wog, wie derjenige worin die Kresse wuchs, ergab die Analyse 0,7 Milligr. Stickstoff, welchen man nur einem Einfluß der Luft zuschreiben kann. Auf der Oberfläche dieses Sandes zeigten sich grüne Flecken, durch eine vorhandene kryptogamische Vegetation erzeugt.

Fünfter Verſuch. — Wachsthum der Kreſſe unter dem Einfluß des ſalpeterſauren Natrons.

Alles war genau ſo vorgerichtet, wie beim vierten Verſuche, und es wurden nach und nach dem Sande 0,216 Grm. ſalpeterſaures Natron zugeſetzt; 16 Körner, welche am 21. Auguſt eingeſäet wurden, erzeugten ſechzehn nicht hohe, aber äußerſt kräftige Pflanzen. Die Blätter waren dunkelgrün, aber etwas kleiner als diejenigen der in Gartenerde gezogenen Kreſſe. Die Pflanze hatte am 9. October, an welchem Tag der Verſuch beendigt wurde, geſchoſſet; jede Pflanze hatte 8—12 ſehr feſte Blätter.

Die trockenen Pflanzen wogen 0,831 Grm., 22mal ſo viel als der Same.

Die trockenen Pflanzen enthielten: Stickſtoff	0,0254 Gr.	}	0,0342 Grm.
Im Boden betrug der Stickſtoff . .	0,0088 „		
In 0,2163 Gr. des ſalpeterſ. Salzes: Stickſtoff	0,0357 Gr	}	0,0376 Grm.
In den ſechzehn Samenkörnern . . .	0,0019 „		
Differenz			0,0034 Grm.

Man findet alſo in den Pflanzen und dem Erdreich den durch das ſalpeterſaure Natron zugebrachten Stickſtoff bis auf 3 Milligr. wieder; und im Sand konnte man das Salz nachweiſen, welches die Pflanze nicht abſorbirt hatte.

Aus dieſen Unterſuchungen ſcheint mir hervorzugehen, daß die ſalpeterſauren Alkaliſalze auf die Vegetation ebenſo raſch und vielleicht noch kräftiger wirken als die Ammoniakſalze. So erſieht man aus den Verſuchen mit der Sonnenblume, welche in einem Boden von gleicher Beſchaffenheit, gleichem Volum, unter gleichen atmoſphäriſchen Zuſtänden, an freier Luft und mit Anwendung desſelben Waſſers zum Begießen, angeſtellt wurden, daß durch die bloße Beihülfe von 1 Grm. ſalpeterſauren Kalis die Pflanze eine Höhe von 50—70 Centimetern erreichte, eine Blüthe trug, im Pflanzeneiweiß über 1 Decigramm Stickſtoff aufnahm und das 108fache Gewicht des Samens an trockener Subſtanz erzeugte. Die Pflanze firirte ungefähr 3 Grm. Kohlenſtoff, d. h. ſie zerſetzte in 3 bis 4 Monaten über 5 Liter Kohlenſäuregas, um ſich deſſen Kohlenſtoff anzueignen.

Was iſt nun bei Abweſenheit des Salpeters vorgegangen? Die Sonnenblume entwickelte ſich kaum; ihr magerer Stengel trug zwei oder drei blaßgrüne Blätter; es wurden nur 3 Milligr. Stickſtoff aſſimilirt; ſie enthielt alſo kaum mehr ſtickſtoffhaltiges Gewebe, als im Samen vorhanden war. Die trockene Pflanze wog nur fünfmal ſo viel als der

Same und in drei Monaten armseligen Wachsthums wurden nicht ganz 4 Deciliter Kohlensäuregas zersetzt.

Nicht minder wichtig sind die mit der Kresse erhaltenen Resultate. In einem unfruchtbaren Boden nahm die Pflanze in sieben Wochen an der freien Luft nicht ganz 2 Milligr. Stickstoff auf; nach dem Trocknen hatte sie nur das dreifache Gewicht des Samens und den Kohlenstoff von höchstens 1 Deciliter Kohlensäuregas assimilirt, obwohl sie mit Wasser begossen worden war, welches mit diesem Gas gesättigt war.

Einige Centigramme salpetersauren Natrons gaben dem Versuche einen ganz andern Verlauf. Die Pflanze entwickelte sich nun wie in einem gedüngten Boden; sie nahm 25 Milligr. Stickstoff auf und wog getrocknet 22 Mal so viel wie der angewandte Same. In 1½ Monaten entsprach der aufgenommene Kohlenstoff 7 Decilitern Kohlensäuregas.

Der so offenbare Einfluß der salpetersauren Salze auf die Entwickelung des Pflanzenorganismus bekräftigt die von mir in einer früheren Abhandlung ausgesprochene Ansicht, daß die Zersetzung des Kohlensäuregases durch die Blätter abhängig ist von der vorausgehenden Absorption eines, nach Art des Stalldüngers wirkenden Düngmittels; letzteres kann in Ammoniak, einer fäulnißfähigen organischen Substanz, oder einem salpetersauren Salz bestehen, wenn nur der Stickstoff desselben assimilirbar ist, so daß es zur Bildung des stickstoffhaltigen Gewebes der Pflanze beizutragen vermag.

Die hiemit nachgewiesene Thatsache, daß der Salpeter sehr günstig auf die Vegetation wirkt, dadurch daß er direct absorbirt wird, ohne der Mitwirkung fäulnißfähiger Körper zu bedürfen, macht es begreiflich daß gewisse Wässer höchst auffallend auf die Wiesen wirken, obwohl sie kaum wägbare Spuren Ammoniaks enthalten; diese Wässer enthalten gewöhnlich salpetersaure Salze, welche das Wachsthum der Pflanzen ebenso gut oder noch besser als das Ammoniak befördern.

Diese Bemerkung ist von Belang; denn man kann behaupten, daß bei dem gegenwärtigen Standpunkt unserer Landwirthschaft die unbestreitbarste Quelle der Fruchtbarkeit des Ackerlandes die gewässerte Wiese ist. Hier werden in den Futtergewächsen die in der Luft und dem Wasser zerstreuten Elemente concentrirt, welche, nachdem sie den Weg durch den Organismus der Thiere gemacht haben, großentheils in das Ackerland übergehen. Eine Gegend kann daher in der Cultur im höchsten Grade vorgeschritten seyn, so findet man, falls sie nicht einen ganz besonders reichen Boden hat, dem Ackerland stets mehr oder weniger Wiesboden beigegeben. Eine Ausnahme zeigt sich nur da, wo man den Unrath sehr

bevölkerter Städte verwenden kann, oder wo man Guano oder peruaniſchen Salpeter zur Verfügung hat.

Man muß zugeben, daß die Quelle der fruchtbarmachenden Stoffe auf enge Gränzen beſchränkt iſt, und daß es meiſtentheils nicht vom Landwirth abhängt ſie ergiebiger zu machen. Man empfiehlt ihm zwar ſeinen Viehſtand zu vermehren, um mehr Dünger zu erhalten; dieß heißt aber im Grunde ihm anrathen, mehr Wieſen zu haben, auf welchen ſich die aſſimilirende Vegetation entwickelt, welche dem Gute unaufhörlich gibt, ohne von ihm etwas zu empfangen. Ohne Zweifel iſt das Vieh ein unentbehrlicher Vermittler zwiſchen der Wieſe und dem Feld; unterſucht man aber, wie daſſelbe in fraglicher Hinſicht wirkt, ſo findet man, daß es in Wirklichkeit nicht Dünger producirt, ſondern ſolchen conſumirt. Das Vieh erſtattet in der That der Düngergrube nicht alle fruchtbarmachenden Stoffe zurück, welche es im Stalle verzehrt, weil es einen Theil davon ſich aneignet und zwar zum größern Nutzen des Züchters.

Bei der Schwierigkeit und nicht ſelten Unmöglichkeit, ſich Dünger zu verſchaffen, drängt ſich die Frage auf, ob ſolche nicht auf die Art erzeugt werden könnten, daß man den mit Nutzen durch die Pflanzen aſſimilirbaren Verbindungen den Stickſtoff und gewiſſe Salze einverleibt. Wenn auch die Löſung dieſes in ſocialer Hinſicht ſo wichtigen Problems noch in weiter Ferne liegen dürfte, ſo muß man doch zugeben, daß die Wiſſenſchaft bereits mehrere Thatſachen entdeckt hat, welche an dem Erfolg nicht verzweifeln laſſen.

So verbindet ſich der Stickſtoff der Luft unter gewiſſen Bedingungen mit dem Kohlenſtoff zu einem Alkali-Cyanür, welches, in den Boden gebracht, ein Herd ammoniakaliſcher Ausdünſtungen wird.

Der auf der Oberfläche der Erde ſo reichlich verbreitete phosphorſaure Kalk wird, nachdem man ihm auf chemiſchem Wege ſeine Cohäſion benommen hat, in einen der wirkſamſten Dünger-Beſtandtheile verwandelt.

Der Sauerſtoff der Luft, wenn er jene geheimnißvolle Veränderung erlitten hat, wobei er das Ozon bildet, verbindet ſich mit dem ihm beigemiſchten Stickſtoff, um bei Berührung mit einem Alkali einen der kräftigſten Dünger, ein ſalpeterſaures Salz, zu bilden. Ein Verfahren, welches die Elemente der Atmoſphäre zur raſchen Salpeterbildung veranlaßt, würde offenbar das Problem im Weſentlichen löſen. Nach Schönbein tritt ſtets Ozon auf, wenn organiſche Materie in hinreichend gelüftetem feuchten Boden in Fäulniß übergeht; wenn dieſes der Fall iſt, ſo muß ſich höchſt wahrſcheinlich in einem mit landwirthſchaftlichem Dünger verbeſſerten Boden Salpeter bilden.

Der Salpeter mag nun durch Vereinigung der Elemente der Luft entstanden seyn oder als Product der langsamen Verbrennung organischer Ueberreste von den Wässern zugeführt werden, so fügt er den vom Dünger abgegebenen assimilirbaren, stickstoffhaltigen Stoffen noch solche hinzu. Seine Dazwischenkunft, in Verbindung mit derjenigen des Ammoniaks der Atmosphäre, machen es erklärbar daß beim rationellen Feldbau, wo mit Sparsamkeit gedüngt und die Erschöpfung des Bodens durch zweckmäßigen Fruchtwechsel verhindert wird, der Stickstoff in den geernteten Producten in der Regel denjenigen des Düngers übersteigt.

Der Regen ist allerdings das Vehikel des Ammoniaks der Atmosphäre; man begeht nach meiner Meinung aber einen offenbaren Fehler, wenn man was das Erdreich außer dem Dünger an fruchtbarmachenden Stoffen empfängt, nach dem Volum des Regenwassers veranschlagt. Dieß hieße annehmen, daß eine Hektare Boden kein anderes Wasser aufnimmt, als den auf ihre Oberfläche fallenden Regen. Es dringt aber auch Quellwasser in den Boden ein, welches zwar dem Regen seinen Ursprung verdankt, aber auf seinem Wege auch nützliche Stoffe auflöst; meistentheils enthält es salpetersaure Salze, welche vor den Ammoniaksalzen den Vortheil haben, daß sie im Boden als fruchtbarmachende Agentien zurückbleiben, wenn das Wasser durch Verdunstung entweicht.

Ungeachtet ihrer kräftigen Wirkung kann man die salpetersauren Salze nicht als einen vollkommenen Dünger betrachten, weil sie doch nur Stickstoff und ein Alkali zubringen; aber gemischt mit chemisch zertheiltem phosphorsaurem Kalk würden sie wahrscheinlich einen Compost liefern der alle Vorzüge des Guano besäße, während der stickstoffhaltige Bestandtheil darin mehr fixirt wäre. Der Guano besteht nämlich im Wesentlichen aus einem innigen Gemenge von Ammoniaksalzen und phosphorsaurem Kalk, letzterer in einem Zustand von Zertheilung, welcher der chemischen nahe kommt. Andererseits geht aus obigen Versuchen hervor, daß die salpetersauren Alkalien sich den Pflanzen gegenüber wie Salze mit Ammoniak als Basis verhalten.

Im nächsten Jahre beabsichtige ich ein Gemenge von salpetersaurem Natron und chemisch zertheiltem phosphorsaurem Kalk im Großen als Dünger anzuwenden und ich werde die Resultate seiner Zeit mittheilen.

Nachtrag.

Ich habe erst nach dem Druck dieser Abhandlung in den interessanten Untersuchungen des Hrn. Fürsten zu Salm-Horstmar einen von dem-

selben im Jahr 1851 angestellten Versuch gefunden, welcher beweist, daß die salpetersauren Alkalien auf die Pflanzenentwickelung wie Ammoniaksalze wirken.

„Es fiel mir auf, sagt der Fürst zu Salm-Horstmar, daß eine Haferpflanze sehr gut in einem Boden wuchs, worin das kieselsaure Kali durch salpetersaures Kali ersetzt worden war. Die Pflanze enthielt dessenungeachtet Kieselerde, die sie wahrscheinlich dem Quarz entnommen hatte, woraus der Boden bestand; denn sie war absichtlich so wenig als möglich mit Wasser begossen worden, welches man zur Vorsicht zweimal nacheinander destillirt und überdieß gegen Staub geschützt aufbewahrt hatte."

Aus der Beschreibung dieses Versuches ersieht man, daß in pulverisirtem Quarz, welcher keine Spur von organischen oder ammoniakalischen Stoffen enthielt, aber mit die Vegetation befördernden mineralischen Substanzen und einer gewissen Menge von Kali- oder Natronsalpeter versetzt worden war, drei Haferkörner Pflanzen von 17 bis 20 Centimetern Höhe erzeugten, die fünf Blüthen trugen, welche vier Samen lieferten, deren jeder das Volum und das Gewicht des Normalsamens, nämlich 0,036 Grm. hatte. Eine dieser Pflanzen wog getrocknet 15 bis 16mal so viel als das Korn.

Diese Versuche beweisen, fügt der Fürst zu Salm-Horstmar bei, daß der Kali- und Natronsalpeter das Ammoniak ersetzen können.

Bouffingault.

Miscellen.

Methode des Sägen-Aussetzens; von B. Widmayer, Schreiner-Zunftmeister in Weinsberg.

Ich habe schon viele Jahre mit Bedauern wahrgenommen, wie bei Holzarbeitern durch unrichtiges Behandeln verschiedene Werkzeuge verdorben werden und hiedurch Zeitverluste bei der Arbeit entstehen. Die gewöhnliche Holzsäge ist nicht allein bei Holzarbeitern, sondern in jedem bürgerlichen Hause fast unentbehrlich. Bekanntlich besorgt der Weingärtner und Bauer auf dem Lande bei Regentagen sein Brennholz, wo ich dann mit Herrichten von Sägen bestürmt wurde und oft bedauern mußte, wie diesen Leuten von Schreinern, Wagnern und namentlich Schlossern beim Aussetzen der Blätter durch das Schränkeisen die Zähne oft an neu gekauften Sägen ausgebrochen waren; auch in Werkstätten von Holzarbeitern sind häufig Sägen mit ausgebrochenen Zähnen zu treffen; die Schuld hievon wird immer dem zu harten Sägenblatt gegeben, während doch immer nur die ungeschickte Hand die Schuld trägt. Ich habe schon viele Sägen, auch Uhrenfedern, mit kleinen und großen Zähnen, in einem Zeitraum von 25 Jahren ausgesetzt und es ist mir noch nie ein Zahn aus-

gebrochen. Da mein Verfahren so einfach und ohne großen Kostenaufwand ausführbar ist, so mag eine weitere Verbreitung desselben nicht überflüssig seyn.

Man nimmt entweder einen Bleiklotz von 6—8" Länge, 2" Breite, 6''' Dicke und legt auf denselben das harte Sägenblatt platt auf, setzt ein eigens hiezu gefertigtes Eisen, in Ermangelung dessen ein Stemmeisen, mit der Kante auf den Zahn auf, beobachtet aber bei diesem Aufsetzen des Eisens die Schräge, die man dem Zahn geben will, und führt sofort auf das Eisen einen dumpfen Schlag, der Zahn erhält hiedurch die gewünschte Schräge, ohne zu brechen; oder aber, weil ein solcher Bleiklotz zu kostspielig erscheinen kann, nehme man ein Stück hartes Holz 2" dick, 8—9" breit und circa 15" lang, welches gerade abgeschnitten, noch besser mit dem Hobel über Hirn gerade bestoßen ist. Dieses Stück Holz wird in die Hobelbank oder in den Schraubstock aufrecht eingespannt und das harte Sägenblatt platt darauf gelegt, doch so, daß die Zähne mit einem Eck eben sind, damit dem Eisen und somit auch dem Zahn die Schräge gegeben werden kann. Die Behandlung ist die gleiche, wie auf einem Bleiklotz. Der Unterschied besteht einzig darin, daß ein Bleiklotz in Folge des öfteren Gebrauchs umgegossen werden muß, um wieder die nöthige ebene Fläche zu erhalten, während ein Stück hartes Holz, das ebenfalls durch öfteren Gebrauch über Hirn uneben wird, wieder abgeschnitten oder auch mit dem Hobel eben gehobelt werden muß, um die durch den Zahn gemachten Eindrücke zu beseitigen.

Eine Probe wird jeden, der Gebrauch von diesem Verfahren macht, überzeugen, daß kein Zahn von den härtesten Blättern ausbricht, und auf diese Weise manches gute Sägenblatt unverdorben erhalten werden kann. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1856, Nr. 9)

Eine Vorrichtung zum Zerkleinen des Zuckers,

von dem Fabrikanten Mollet in Paris gefertigt, liefert den Zucker in den kleinen Würfeln, deren gleiche Größe in den Gast- und Kaffeehäusern sowie bei Specereihändlern manchen, die bei der Ausstellung im vorigen Sommer nach Paris kamen, aufgefallen ist. Die Vorrichtung ruht auf einem $2\frac{1}{2}$' langen, 1' breiten und 3" dicken buchenen Diele und besteht aus einer Säge zur Zerlegung des Zuckerhuts in Scheiben und aus einem Messer zur Herstellung von Würfeln aus den Scheiben. Sowohl unter der Säge als unter dem Messer ist je ein gußeisernes Lager zum Auflegen des Zuckers angebracht, das Lager unter der Säge ist so ausgeschweift, daß der Zuckerhut darin ein Hinderniß gegen das seitliche Ausweichen findet. Die Säge besteht aus drei in einem Handgriff zusammenlaufenden Blättern, welche ihre Führung mittelst eines Gestelles erhalten. Das Gestell wird gebildet durch vier schmiedeiserne $1\frac{1}{2}$' hohe, 13''' breite und $2\frac{1}{2}$''' dicke Säulen, deren je zwei auf einer Seite des buchenen Dieles angeschraubt sind und zwar so, daß je die erste $\frac{1}{2}$' einwärts von dem einen Ende des Dieles steht und zwischen ihr und der zweiten ein Zwischenraum von 4" ist. Die vier Säulen sind oben an einen buchenen Deckel angeschraubt. Je die zwei Säulen auf einer Seite dienen als Bahn für eine daran in einer Nuth auf und ab bewegbare messingene Platte; diese beiden Messingplatten haben Einschnitte, in welchen die Sägeblätter laufen und so bei der Hin- und Herbewegung die Führung erhalten. Die durch die Säge gebildeten Zuckerscheiben kommen in zwei Richtungen unter das Messer. Dieses besteht aus einer $\frac{3}{4}$' langen horizontalen Klinge in einem Griff, der an einem verticalen eisernen Cylinder angebracht ist, dessen oberes Ende ein Schraubengewind hat, das durch eine in einen gußeisernen Arm versenkte Mutter lauft. Dieser Arm ist auf der andern Seite des hölzernen Dieles befestigt und trägt ein oben an dem vorbemerkten Cylinder angebrachtes Schwungrad, durch dessen Hin- und Herbewegung der Griff mit dem Messer eine auf und nieder gehende Bewegung erhält.

Mittelst dieser Vorrichtung wird der Zucker sehr schnell und mit wenig Abfall in kleine Stücke von gleicher Form zerlegt; sie eignet sich daher für Kaffeehäuser und Specereihändler, wo in kurzer Zeit viel Zucker zu zerkleinen ist. (Württemb. Gewerbeblatt, 1856, Nr. 13.)

Ueber die Goldausfuhr aus Californien.

(Nach einer Correspondenz aus San-Francisco vom October 1855.)

Der Gesammtbetrag der in den ersten neun Monaten dieses Jahres von hier verschifften Goldausfuhr beläuft sich auf 32 414,740 Doll. 82 C., und zeigt eine Verminderung um 5,091,413 Doll. 55 C. gegen die gleiche Periode in 1854. Von dem obigen Gesammtbetrag sind 727,109 Doll. in Stangen und Gepräge, wovon letzteres per Segelschiff versandt ward Alles übrige war reines Gold und ging mit den Panama- und Nicaragua-Steamern weg Die Bestimmung der Ausfuhren war: nach China 525,793 Doll., nach Ostindien 111,889 Doll., nach Südamerika 41,710 Doll (eine große Abnahme, seitdem wir von dorther kein Mehl ꝛc. mehr einführen), nach den Pacific-Inseln 41,717 Doll., nach Panama, hauptsächlich für die Ausgaben der Dampfschiffs Compagnie, 188,207 Doll., nach Australien 6000 Doll. Der Rest ging nach New-York und England.

Den Betrag der ersten neun Monate-Verschiffungen, als Maaßstab für die ganzjährliche Ausfuhr anlegend, würde sich letztere als im Belauf von circa 43,220,000 Doll. für 1855 herausstellen. In den vier vorhergehenden Jahren 1854 1851 wurden verschifft:

1851 . . .	34,492,000	Doll.
1852 . . .	45,779,000	„
1853 . . .	53,906,956	„
1854 . . .	51,506,523	„

zuzüglich der Ausfuhr von 1855, einen Werth von 228,903,772 Dollars für die fünf Jahre 1851/1855 ergebend. Die Verminderung, welche die ersten neun Monate des Jahres 1855 und dadurch auch die Gesammtausfuhr des ganzen laufenden Jahres gegen die letzten drei Jahre 1852/1854 zeigen, ist mehr scheinbar als wirklich und ist auf keine Weise dahin zu deuten, als ob die Minen eine geringere Ausbeute gewährten, indem zu berücksichtigen ist, daß die obigen Werthangaben der jährlichen Verschiffungen immer nur die Menge des ausgeführten Goldes repräsentiren, welche öffentlich angegeben (manifestirt) wurde. Es wird nicht zu hoch gegriffen seyn, wenn man den Betrag des Goldes, welches in den letzten fünf Jahren privatim ausgeführt wurde oder in Privathände überging, auf 70,000,000 Doll. annimmt, so daß sich, die officielle Werthangabe der Gesammtausfuhr der Jahre 1851/1855 auf die runde Summe von 230,000,000 Doll. angenommen, durch Hinzufügung erwähnter 70 Millionen die wirkliche Verschiffung von Gold in dem genannten Zeitraume von fünf Jahren auf den enormen Betrag von 300,000,000 Doll stellt, und es wird diese Schätzung eher noch unter der Wirklichkeit bleiben.

Ueber die Ursachen der oben bemerkten Verminderung in der dießjährigen Goldausfuhr bemerkt der Herald u. A.: „Nach der letzten Bank-Katastrophe im Februar d. J. wurde nur wenig Gold verschifft, eine Folge des Panic über dieselbe unter den Kaufleuten und des Unvermögens der Banken, Einkäufe zu machen. Dazu kam noch, daß rückkehrende Miners es vorzogen, statt, wie früher, ihr Gold an die Banken gegen Wechsel zu verkaufen, solches selbst mitzunehmen, wodurch Monate lang nach jener Katastrophe große Beträge in Privathänden blieben, worüber keine Ausweise gegeben wurden. Ferner wirkten noch andere Umstände auf die Verminderung der Verschiffungen mittelbar ein, z. B. der rasche Fortschritt in der Agricultur- und Manufactur-Erzeugung für die eigene inländische Versorgung der Bevölkerung, wodurch solche weniger abhängig von Auswärts wird und also auch weniger für fremde Erzeugnisse anzuschaffen hat. Dadurch, denn die inländische Production sowohl der Landbauer, als der Handarbeiten übersteigt schon in mancher Hinsicht die frühere Einfuhr von Auswärts, bleiben die Werthsummen, welche sonst gegen dieselbe verschifft werden mußten, in den Händen der hiesigen Bevölkerung und werden von ihr zu Stadtbauten, Straßen und Eisenbahnen, Canälen, Telegraphen, Schiffsbauten, Minen-Ausbeutungen, Cultivirung von Wildnissen, Errichtung von Fabriken und Förderung verschiedener Industriezweige verwendet. Die inländischen Farmer nehmen nun selbst die großen Summen ein, welche sonst für Anschaffung der Brodstoffe nach Auswärts verschifft werden mußten, und wir haben

nun selbst einen Ruf für die Verschiffungen von Mehl und Getreide, Erzeugnissen unseres Bodens, erlangt. Alles dieß trägt dazu bei, die „Handels-Bilanz" zu unsern Gunsten zu gestalten, und während der Export von Gold abnimmt, wächst der Handel und die eigene Wohlfahrt des Landes in großem Maaße." (Börsenhalle)

Oréide, eine dem Golde ähnliche Metallegirung.

In der Versammlung der Mitglieder des Vereins für Gewerbfleiß (zu Berlin) im Februar d. J. zeigte Hr. Director Dr. Druckenmüller Löffel und Gabel von einer dem Golde täuschend ähnlichen Metallmischung, in Paris gefertigt, vor. Die Metallegirung wird Oréide genannt, und besteht nach einer im Laboratorium des königl. Gewerbe-Instituts zu Berlin angestellten Analyse genau aus 90 Theilen Kupfer und 10 Theilen Zink. Seiner Bestandtheile wegen dürfte es sich weniger zu Speisegeräthen, als zu Ornamenten, Beschlägen und dergleichen eignen. Wenn es erblindet, so kann es durch Putzen wieder vollkommen goldglänzend gemacht werden. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen. 1856, S. 27.)

Ueber das Phänomen des lange andauernden Siedens einer übersättigten Glaubersalzlösung, nach Entfernung der Wärmequelle; von Professor Böttger.

Bei Anstellung des bekannten, zuerst von Löwel angeregten Versuches, eine in einem Glaskolben der Siedhitze ausgesetzt gewesene concentrirte, bei Luftabschluß wiederum gehörig abgekühlte und in diesem Zustande nicht krystallisirende Auflösung von Glaubersalz, auf verschiedene Weise augenblicklich zum Krystallisiren zu bringen, habe ich ein nicht uninteressantes Phänomen zu beobachten Gelegenheit gehabt, das wohl verdient bekannter zu werden, zumal es sich, wegen der Leichtigkeit seiner Hervorrufung, so wie seines höchst instructiven Charakters wegen, in der Lehre von der Wärme, zur Anstellung eines recht hübschen Collegienversuches eignet. Füllt man nämlich ein Glaskölbchen mit etwas langem Halse bis auf etwa ¾ seines Raumes mit einer concentrirten wässerigen Lösung von Glaubersalz, bringt diese über einer einfachen Weingeistlampe in heftiges Sieden, und erhält sie darin, um jede Spur atmosphärischer Luft auszutreiben, einige Minuten lang der Art, daß ununterbrochen aus dem Halse des Kölbchens ein dichter Dampfstrahl emporsteigt, und verschließt dann, während dieses stattfindet, recht behende und so schnell als nur immer möglich den Hals des Kölbchens mit einem zuvor gehörig erweichten, der Oeffnung des Halses wohl angepaßten Korkpfropfen, so sieht man, selbst nach Entfernung des Kölbchens von der Wärmequelle den Inhalt desselben oft noch nach einer halben, ja nicht selten sogar noch nach einer ganzen Stunde, sieden (d. h. so lange, als die Salzsolution heißer ist, als die den luftleeren Raum des Kölbchens umschließende Glaswandung). Hat endlich das Phänomen des Aufwallens oder Siedens aufgehört, so läßt es sich dennoch von Neuem wieder auf kurze Zeit hervorrufen, sobald man die Wandung des oberen Theils des Kölbchens mit etwas angefeuchtetem Fließpapier berührt. (Aus des Verfassers polytechnischem Notizblatt, 1856, Nr. 9.)

Fabrication physikalischer und chemischer Glasapparate auf dem Thüringer Walde.

Diese hat einen hohen Grad von Ausbildung und Vollkommenheit erreicht, namentlich in dem zwei Stunden von dem reizenden Bergstädtchen Ilmenau entfernten, sehr anmuthig gelegenen Dorfe Stützerbach. Hier ist es besonders die Greiner'sche Fabrik — nach dem Tode des Gründers fortgesetzt von dessen Schwiegersohn H. Reinmann — welche die Anfertigung von Geräthschaften, Apparaten und Instrumenten aus Glas für physikalische und chemische Zwecke im Großen betreibt und eine bedeutende Anzahl von Menschen beschäftigt. Es ist höchst interessant diese Arbeiten, deren Verschiedenartigkeit in mehr als das Tausendfache geht, zu betrachten, und jedem für Glastechnik sich interessirenden Besucher des herrlichen Gebirges anzurathen, sich die Erlaubniß des gefälligen jungen Besitzers der Fabrik dazu einzuholen. Die Geschäfte derselben erstrecken sich bis nach Canada und Chile, sowie bis tief nach Rußland hinein, und man kann hier wirklich von „Großartigkeit im Kleinen" reden. Die Arbeit selbst ist trefflich, wie dieß unter Anderem daraus hervorgeht, daß kürzlich der rühmlichst bekannte Maaßanalytiker Dr. Mohr zu Coblenz persönlich seine Titrirapparate in jener Fabrik bestellte. — Durch Billigkeit, elegante und gute Arbeit, und reelle Bedienung zeichnet sich neben der genannten, schon viele Jahre existirenden, in gewisser Beziehung berühmten Firma, das neu gegründete Geschäft von W. Krickel, gleichfalls zu Stützerbach, sehr vortheilhaft aus. Einsender, welcher vom letztgenannten Glasbläser manche Apparate und Geräthschaften unter den Händen gehabt hat und noch hat, kann denselben dem betreffenden Publicum aus voller Ueberzeugung empfehlen, zumal er es für Pflicht besonders des Chemikers hält, die Jünger jener schönen Kunst, welche der Wissenschaft so viel ganz Unentbehrliches liefert, nach Kräften zu unterstützen und die Aufmerksamkeit auf sie zu lenken.

H. H.

Dimensionen einiger größeren Schornsteine in englischem Maaß; vom Ingenieur v. Kaven in Harburg.

Chemische Fabrik nahe Newcastle on Tyne.

Höhe vom Fundamente bis Unterkante der Deckplatte . .	212 Fuß — Zoll.
Seite der Fundament-Unterkante	27 „ 6 „
Dicke des Mauerwerkes am Fuße	6 „ 6 „
Dicke auf 36 Fuß Höhe über dem Fuße	$3\frac{1}{2}$ Stein [23]
„ „ 80 „ höher	3 „
„ „ 50 „ „	$2\frac{1}{2}$ „
„ „ 30 „ „	2 „
„ „ 10 „ „	$1\frac{1}{2}$ „

Untergrund: harter Klai.

Cylindrischer Schornstein der chemischen Fabrik zu Friar's Grove nahe Newcastle.

Ganze Höhe	254 Fuß 9 Zoll.
Aeußerer Durchmesser im Fundamente	27 „ 6 „
Innerer Durchmesser daselbst	14 „ 3 „
Dicke auf 24 Fuß 8 Zoll Höhe	$3\frac{1}{2}$ Stein.
„ „ 107 „ höher	3 „
„ „ 53 „ „	$2\frac{1}{2}$ „
„ „ $46\frac{1}{2}$ „ „	2 „

Sandstein-Bekrönung 6 Fuß hoch.
Anlauf $1\frac{1}{4}$ Zoll per Yard (3 Fuß).
Untergrund: Klai.

---

[23] $8\frac{3}{4}$ Zoll engl. lang, $4\frac{1}{4}$ Zoll breit, $2\frac{1}{2}$ Zoll dick.

Schrot-Thurm zu Elswick, 1797 erbauet.

Ganze Höhe	195 Fuß 4 Zoll.
Auf $^2/_3$ der Höhe cylindrisch.	
Aeußerer Durchmesser am Boden	22 „ 8 „
„ „ des oberen Theiles	14 „ 2 „
Mauerdicke des cylindrischen Theiles	2 „ 5 „
„ „ Theiles über diesem	1 „ 10 „
mit einer steinernen Kuppel bedeckt.	

Schornstein von Cubitt zu Pimlico (mit einem Thurme um denselben)

Schornstein mit parallelen Außenflächen, innerer Durchmesser	5 Fuß — Zoll
Höhe vom Boden ab gemessen	108 „ — „
Fundament: 11 Fuß Kies, Beton 23 Fuß im Quadrat, 3 Fuß dick.	
Backstein-Mauerwerk in Cement, 21 Fuß Quadrat, 2 Fuß dick.	
Ein 18 Zoll weiter Brunnen geht durch das Fundament, um einen Blitzableiter bis unter Wasser durchzulassen.	
Schornstein mit Keilsteinen, die dazu geformt, erbauet.	
Mauerdicke auf 24 Fuß 3 Zoll Höhe	$1^1/_2$ Stein.
„ „ 11 „ 3 „ höher	10 Zoll.
„ „ 40 „ 3 „ „	9 „
„ „ 17 „ 9 „ „	8 „
„ „ 17 „ 3 „ „	7 „
„ des Uebrigen	6 „
Thurmmauern durchweg 14 Zoll dick.	
Innere Weite des Thurmes unten	14 Fuß 9 Zoll.
„ „ „ „ oben	13 „ 9 „
Inwendig Treppen angelegt, oben Glockenthurm und Cisternen für die Dampfkessel, wenn die Druckpumpen nicht arbeiten sollten.	

Schornstein der chemischen Fabrik zu St. Rollox bei Glasgow (jetzt abgetragen).

Ganze Höhe	447 Fuß 6 Zoll.
Höhe des Fundamentes	15 „ — „
Bleiben über dem Boden	432 Fuß 6 Zoll.
Seite der Unterfläche des Fundamentes	45 „ — „
„ über dem Boden	40 „ — „
„ oben	13 „ 6 „
Mauerdicke unten $3^1/_2$, oben $1^1/_2$ Stein.	
Auf 260 Fuß Höhe der innere Zug von gleicher Weite.	

Schornstein beim Eisenwerk des Ingenieurs Köber in Harburg (hannoversches Maaß).

Ganze Höhe	$125^1/_2$ Fuß.
Höhe des Fundamentes	$5^1/_2$ „
Bleiben über dem Boden	120 Fuß.
Seite des quadratischen Fundamentes unten	20 „
In Terrainhöhe	$11^1/_4$ „
Viereckiger Unterbau mit achteckigem Zuge, worin ein cylindrisches Rohr aus feuerfesten Steinen bis 57 Fuß Höhe aufsteigt.	
Innere Weite	5 „
Mauerdicke	$2^1/_2$ Stein [24]

[24] Stein von $9^1/_8$ Zoll, $4^1/_4$ Zoll und $2^1/_8$ Zoll hannoverisch.

Höhe des Unterbaues			30 Fuß.
Achteckiger Theil darüber auf	27 Fuß		$2\frac{1}{2}$ Stein stark.
„ „ „ höher	22 „		2 „ „
„ „ „ „	21 „		$1\frac{1}{2}$ „ „
„ „ „ „	20 „		1 „ „

Auf 57 Fuß Höhe von unten inwendig ein cylindrisches Rohr von Chamotte-Steinen, isolirt gemauert, nur gegen die innere Wand des inwendig achteckig gemauerten Zuges an einzelnen Stellen der Innenfläche lehnend.

Weite desselben unten	3 Fuß — Zoll.
„ „ oben	2 „ 4 „
Dicke in Absätzen unten 10 Zoll, oben 5 Zoll.	
Achteckiger Theil über dem Unterbaue, äußerer Umfang, Durchmesser des in dem Achtecke beschriebenen Kreises	8 „ 6 „
Deßgleichen oben	4 „ — „
Innere Weite desselben unten	4 „ 9 „
„ „ „ oben	2 „ 6 „

Anlauf der Außenseite ungefähr $\frac{1}{48}$.

(Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1855, Bd. I S. 541.)

Einfaches Verfahren, Knochen, Elfenbein und dergleichen hochroth zu färben;[25] von Prof. Böttger.

Hierbei verfährt man, meinen Beobachtungen zufolge, am einfachsten folgendermaßen: Man reibe in einem Porzellanmörser 30 Gran echten Carmin mit 3 Drachmen krystallisirtem kohlensaurem Natron innig zusammen, bringe das Gemisch in eine Porzellanschale, füge 6 Unzen Wasser, und sobald die Auflösung des kohlensauren Natrons bei Siedhitze erfolgt ist, nach und nach noch so viel Essigsäure hinzu, bis sämmtliche Kohlensäure ausgetrieben und Essigsäure ein wenig vorherrscht.

Die zu färbenden Knochen u. s. w. werden hierauf 20 Minuten lang in verdünnte kalte Salpetersäure (etwa von der Stärke eines guten Weinessigs) gelegt, sodann mit Wasser abgespült, und endlich noch 15 Minuten lang in einer äußerst verdünnten, möglichst säurefreien kalten Zinnchlorürlösung eingeweicht.

So vorgerichtete Knochen trägt man nun in obige Farbflotte ein, behandelt sie hier bei Siedhitze so lange, bis die gewünschte Farbennüance hervorgetreten ist. Will man den erhaltenen Farbenton etwas modificiren, so braucht man die gefärbten Gegenstände nur noch einige Minuten lang in eine kalte, äußerst verdünnte Lösung von Weinsäure einzulegen. (Aus des Verfassers polytechnischem Notizblatt, 1856, Nr. 8.)

Ueber Thieur's Verfahren, Gewebe wasserdicht zu machen.

Nach Jacquelain besteht das Verfahren Thieur's in Folgendem: Man löst in einer hölzernen Kufe in 50 Litern Wasser 1500 Grm. Alaun, und anderersseits, ebenfalls in einer hölzernen Kufe, in 50 Litern Wasser 1500 Grm. Bleizucker (essigsaures Bleioxyd). Nachdem die Lösung erfolgt ist, werden beide Flüssigkeiten mit einander vereinigt, wobei ein Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd entsteht und in der Flüssigkeit essigsaure Thonerde nebst überschüssigem Alaun gelöst bleibt. Nachdem die Flüssigkeit sich geklärt hat, wird sie von dem Niederschlage abgezogen. In diese Flüssigkeit werden nun die zu behandelnden Zeuge oder Kleidungsstücke

---

[25] Man vergl. Kellermann's Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CXX S. 438.

eingetaucht, indem man sie anfangs unter der Flüssigkeit mit den Händen zusammendrückt und bearbeitet, um die Luft auszutreiben und die Flüssigkeit das Gewebe überall durchdringen zu lassen. Die Eintauchung dauert etwa vier Stunden lang. Nachdem die Zeuge wieder aus der Flüssigkeit genommen sind, werden sie schwach ausgeschüttelt, und dann, je nach der Jahreszeit, an der Luft oder in einem geheizten Raume getrocknet. Nach dem Trocknen werden sie gebürstet, und dann, damit sie ihr ursprüngliches frisches Ansehen wieder erlangen, gebügelt.

Balard hat über die nach diesem Verfahren präparirten Zeuge Versuche angestellt, die sehr günstig ausgefallen sind. Er fand, daß auf selbst dünnem präparirtem Tuch und sogar auf dem leichten Gewebe aus Alpacawolle, wenn es nach dem Thieur'schen Verfahren präparirt ist, wochenlang auf der oberen Seite (indem das Gewebe auf einem Rahmen ausgespannt oder sackförmig angeordnet ist) Wasser sich befinden kann, ohne daß die unter Seite im mindesten naß wird, und daß das Wasser von den präparirten Zeugen verdunstet, ohne sie zu durchdringen. Ferner fand derselbe, daß, wenn man präparirtes Tuch oder Kleidungsstücke, selbst 48 Stunden lang in Wasser legt, sie dennoch, wenn man sie darauf wieder getrocknet hat, noch ebenso undurchdringlich für Wasser sind als zuvor. Ein präparirter Ueberrock, den Balard selbst trug, war wiederholt und anhaltend starkem Regen ausgesetzt, ohne daß er im mindesten vom Wasser durchdrungen wurde. Ein präparirter Soldatenmantel, den man in einen Weidenkorb gelegt hatte, wurde, als mittelst einer Feuerspritze kräftig Wasser darauf gespritzt wurde, äußerlich nur an den Stellen naß, welche an den Weidenzweigen anlagen und deßhalb durch den kräftigen Wasserstrahl zusammengedrückt wurden.

Geht man mit einem präparirten Ueberrocke in selbst heftigem Regen, so dringt das Wasser auch in den Nähten nicht durch. Gleichwohl könnte unter den Achseln die Dichtheit aufhören, denn Balard überzeugte sich, daß sie bei Kleidungsstücken, die man direct auf dem Körper trägt und sie somit dem Schweiße, der eine saure Beschaffenheit hat, ausgesetzt sind, nicht von langer Dauer ist. Das Durchdringen von etwas Feuchtigkeit unter den Achseln wäre aber immerhin noch kein erheblicher Uebelstand, da das Kleidungsstück beim Marschiren hier ohnehin durch den Schweiß feucht wird. Gegen die Anwendung des Thieur'schen Verfahrens, wenn sie auf die äußerlichen Kleidungsstücke beschränkt wird, dürfte gar kein Bedenken vorliegen, es sey denn, daß die Vortheile, welche sie gewährt, nicht von Dauer wären, sondern durch die stattfindenden mechanischen Einflüsse die Dauerhaftigkeit der wasserdichten Beschaffenheit der Gewebe beschränkt würde. Nach allem was vorliegt, namentlich nach den authentischen Zeugnissen, welche Thieur besitzt, ist aber diese Dauerhaftigkeit groß, wofür auch der Umstand spricht, daß die Verwaltung der Marseille-Lyoner Eisenbahn von Jahr zu Jahr mehr Blousen für ihr Personal von Thieur hat präpariren lassen. Ein präparirter Ueberrock, den der Verfasser seit 5 Monaten viel getragen hat, und der dabei bezüglich des Ausklopfens, Bürstens u. s. w. gar nicht geschont wurde, hat seine Wasserdichtheit vollständig behalten. Man kann daher annehmen, daß die Thonerdeverbindung, welche diese Eigenschaft hervorbringt, sich nicht leichter von dem Zeuge ablöst, als diejenige, welche den Farbstoff darauf fixirt, und daß bei äußerlichen Kleidungsstücken die wasserdichte Beschaffenheit eben so lange dauert, als dieselben überhaupt brauchbar sind. Wenn aber auch dieselbe sich beim Gebrauche allmählich verlieren sollte, so wäre dieß immer noch kein großer Uebelstand, denn man brauchte das Kleidungsstück dann nur nochmals mit der Auflösung von essigsaurer Thonerde zu behandeln, um es wieder ganz wasserdicht zu machen. Die Wasserdichtheit wird bloß durch die essigsaure Thonerde hervorgebracht, welche, wie Balard meint, wahrscheinlich in das von W. Crum beschriebene unlösliche basische Salz übergeht, indem Essigsäure daraus abdunstet, was sich auch dadurch zu erkennen gibt, daß die Zeuge nach der Präparation mehrere Tage lang nach Essigsäure riechen. (Vielleicht setzt sich basisch schwefelsaure Thonerde in dem Gewebe ab). Die essigsaure Thonerde könnte aber wohlfeiler beschafft werden, als nach dem Verfahren von Thieur, indem man schwefelsaure Thonerde durch essigsauren Kalk zersetzte. Das Wasserdichtmachen mittelst essigsaurer Thonerde läßt sich hiernach offenbar mit sehr geringen Kosten ausführen.

Die mit diesem Salze behandelten Zeuge gewähren nach Balard außer der Wasserdichtheit noch andere Vortheile. Sie sind markiger im Griff und halten wär-

mer, als gewöhnliche Zeuge gleicher Art, denn die Luft scheint energischer an ihrer Oberfläche zu adhäriren, was vielleicht auch eine der Ursachen ihrer Wasserdichtheit ist. Sie condensiren ferner bei feuchtem nebeligem Wetter weniger Feuchtigkeit. Wenn sie im Regen äußerlich naß geworden sind, halten sie, namentlich wenn man sie ausschüttelt, viel weniger Wasser auf sich zurück, als die gewöhnlichen Zeuge, selbst wenn bei diesen das Wasser nicht durchgedrungen ist, und da sie rascher trocknen, so wirken sie, wenn sie während des Trockens den Körper als Kleidungsstück umgeben, weniger lange abkühlend auf denselben. Da ferner die gleichzeitige Einwirkung des Wassers und der Luft die Hauptursache der Verschlechterung der Gewebe bildet, so wird durch das raschere Trocknen eine längere Dauer derselben bedingt. (Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, durch polyt. Centralblatt, 1856, S. 352.)

Ueber den nachtheiligen Einfluß der Schubladen aus Cedernholz auf naturhistorische und andere darin aufbewahrte Gegenstände; von Professor J. Flemming in Edinburgh.

Bei Besichtigung einer Conchiliensammlung beobachtete Prof. Flemming, daß die Epidermis mehrerer Exemplare an einigen Stellen so klebrig geworden war, als wenn man sie mit Kautschuklösung überzogen hätte. Er zog dann bei verschiedenen Sammlern Erkundigungen über deren Erfahrungen mit den Schubladen oder Kästchen von Cedernholz ein, welche Folgendes ergeben:

In den Cedernholz-Schubladen zweier Mineraliencabinette fand man hauptsächlich die erdigen Mineralien mit einer gummigen Substanz überzogen, welche stark nach Cedernholz roch und nicht leicht zu entfernen war; die glänzenden Krystallflächen sahen deßhalb aus, als wenn sie auf eine unregelmäßige und ungeschickte Weise gefirnißt worden wären; offenbar hatte das Cedernholz einen Dampf entwickelt, welcher sich auf der Oberfläche der Mineralien condensirte. — Von Münzen und Medaillen welche in Cedernholz-Schubladen aufbewahrt wurden, waren nach mehreren Monaten einzelne mit einer klebrigen Substanz, ähnlich dickem arabischem Gummi, überzogen. — Bei der Untersuchung eines Cabinets mit Cedernholz-Schubladen fand man nach beiläufig zwei Jahren die Gypsabgüsse von Medaillen stellenweise braun geworden; die Kasten hatten äußerlich, wo sie polirt und gefirnißt waren, keine Veränderung erlitten, wogegen die unpolirten Schubladen allenthalben sehr klebrig befunden wurden; auf kleinen Aesten im Holze derselben hatten sich Gummitropfen abgesetzt und die Schlösser waren in den Eingerichten mit Gummi erfüllt.

Georg III. bewahrte einige Taschenuhren in einer Schublade von Cedernholz auf, in der Absicht dieselben im Gang zu erhalten; in sehr kurzer Zeit giengen sie nicht mehr. Der Versuch wurde wiederholt, aber mit demselben Resultat; als man die Uhren untersuchte, fand man das Oel vollständig in eine gummiartige Substanz umgewandelt. (Edinburgh new philosophical Journal. Jan. 1856, S. 185.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Siebenunddreißigster Jahrgang.

Neuntes Heft.

XXXV.

Die Fabrik kleiner Feuerwaffen des Obristen Colt.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1856, S. 65.

(Schluß von S. 92 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Im vorhergehenden Abschnitt besprachen wir die Fabrication der vorzüglichsten Theile von Colt's Pistolen, nämlich des Laufes, der Schwanzschraube und des Schloßbleches. Der Lauf, nachdem er gebohrt und äußerlich abgedreht worden, war nun bereit, den Fräsemaschinen übergeben zu werden, um den flachen Seiten, sowie den oberen und unteren Flächen die erforderliche Gestalt zu ertheilen. Der Cylinder war nach der vorhergehenden Beschreibung bis auf die Zündkegel oder Pistons fertig; und das Schloßblech wurde, nachdem es centrirt und mit der Schwanzschraube versehen war, auf der entgegengesetzten Seite plan gedreht. Wir haben nun noch von einigen wichtigen Maschinen zu reden, mit denen man nicht nur die drei Haupttheile der Pistolen vollendet, sondern auch andere Theile, wie die Drückerplatte, den Bügel und den Hammer formt und die Löcher für die Schrauben ꝛc. darin einbohrt, Alles ohne Handarbeit.

Es kann nicht unsere Absicht seyn, die verschiedenen Arbeiten, welchen jeder Theil einer Pistole unterzogen werden muß, und noch weniger alle dazu angewendeten Maschinen speciell zu beschreiben; wir wollen aber einige Bemerkungen beifügen, um zu zeigen, in welchem Maaßstabe die Arbeiten ausgeführt werden. Die Fräsemaschinen, welche die Feilen und folglich die zum Feilen erforderlichen geschickten Arbeiter ersetzen, werden fast nur zu dem Zweck benutzt, um nicht die Schneiden oder Fräsen bei einer und derselben Maschine verändern zu müssen. Um dem Hammer, einem ganz einfachen Theil, die Form zu geben, werden z. B. neun Ma-

schinen, mit Einschluß des Bohrapparates, verwendet. Das Drückerblech, welches nur aus einem gebogenen Stück Metall besteht, um den Griff oder Schaft der Pistole zu verstärken, erfordert zur Vollendung drei Fräsemaschinen, ein weiter unten zu beschreibendes Ziehmesser (Jigger) und ein Bohrwerkzeug. Bezüglich der Leistungen, welche ausgeführt werden können, dürfte es hinreichen zu bemerken, daß, um dem Lauf die Züge zu ertheilen, fünf selbstwirkende Maschinen vorhanden sind, von denen die größten täglich 100 Läufe mit Zügen versehen können (wir werden ihre Construction unten beschreiben).

Eine in dem Etablissement gebräuchliche Maschine ist jedoch zu dem Zweck construirt worden, sehr verschiedene Arbeiten auszuführen, und wird daher die Universal-Fräse-Maschine genannt. Diese Maschine, von welcher Fig. 1 eine Seitenansicht und Fig. 2 einen senkrechten Durchschnitt darstellt, kann, wie eine Hobelmaschine, gerade Schnitte, oder spiralförmige Schnitte in regelmäßigen Entfernungen von einander machen, sie kann ferner Nuthen stoßen, oder Löcher bohren, oder endlich unregelmäßige und unebene Oberflächen fräsen. Sie besitzt daher alle oder fast alle Fähigkeiten der für specielle Zwecke eingerichteten Fräsemaschinen, und kann folglich besonders vortheilhaft in kleinern Fabriken zu verschiedenartigen Verrichtungen benutzt werden, wogegen ihr ausgedehnter Gebrauch in größern Etablissements offenbar mit Nachtheilen verbunden wäre. Die Arbeiten, zu denen diese Maschine hauptsächlch verwendet wird, bestehen im Aufschlitzen der Schloßplatte, damit dieselbe den Hammer, Drücker, die Nuß, Federn ꝛc. aufnehmen kann, dann im Schneiden der Nuth an der untern Seite des Laufs, welche den Ladestockhebel aufzunehmen hat. Zu der ersten von diesen Arbeiten wird der Maschine eine Vorrichtung (Fig. 3) hinzugefügt, welche den Zweck hat, das Arbeitsstück fest zu halten und es unter der Wirkung des Werkzeuges zu drehen.

Die Maschine (Fig. 1 und 2) besteht aus einem länglich-viereckigen Gestell a, oben mit einem Paar paralleler Führer für das verschiebbare Gestell b versehen, worin die Treibwelle c der Maschine angebracht ist. Diese, durch Riemen und Rolle getriebene Welle bildet auch die Schneidenspindel; sie kann sich mit den Enden in ihren Lagern verschieben, und wenn sie mit dem geeigneten Werkzeug versehen ist und mittelst eines Hebels der Länge nach bewegt wird, so kann sie mit der größten Leichtigkeit horizontale Löcher bohren. Die Verschiebung des Gestelles oder Rahmens b in den Führern wird durch das Zahnrad d bewirkt, welches zwei Getriebe an Schraubenwellen bewegt, die sich in Lagern an dem Hauptgestell a drehen und durch das verschiebbare Gestell gehen. An dem einen Ende dieser Sternradwelle ist ein Winkelrad d^1 angebracht, und am entgegen-

gesetzten Ende derselben ein Handrad d^2, um die Stellung des Rahmens zu adjustiren und das Werkzeug zum Angriff zu bringen. Wenn dieß bewirkt worden, so wird ein Winkelgetriebe an der stehenden Welle e in Eingriff mit dem Winkelrad d^1 gebracht. Die stehende Welle e geht durch eine Hülsenstange und kann mit den Winkelrädern ein- und ausgerückt werden; sie wird durch eine Anordnung von Bändern, Rollen und Rädern, von der Haupttreibwelle oder Fräsenspindel aus in Betrieb gesetzt, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist.

Um einen horizontalen Schnitt zu machen, wird die Schneide welche in einem Futter am Ende der Welle c angebracht worden, von Hand vor das Arbeitsstück gerückt, und das Winkelgetriebe an der stehenden Welle e eingerückt; die Fräse geht alsdann langsam über das Arbeitsstück weg. Letzteres wird von einer stehenden Welle f geführt, die mit einer Zeigerscheibe g zur leichtern Adjustirung des Arbeitsstückes versehen ist, wenn dasselbe irgend einen Winkel mit dem Werkzeug machen soll. Diese Welle f geht durch Hälse oder Hülsen am Hauptgestell und ist an ihrem unteren Ende mit einem Schraubengewinde versehen, um sie erhöhen zu können, ohne die Stellung des Sternrades f^1, welches sie bewegt, verändern zu müssen. Durch dieses Rad wird der stehenden Welle (mittelst Einrückens durch ein Handrad f^2) eine senkrechte Bewegung mitgetheilt und die Höhe des Arbeitsstücks von Hand verändert. Der Ruhepunkt des Zeigers g^1 wird durch einen Arm g^2 geführt, der durch einen Ansatz an der stehenden Welle f unterstützt wird, welche Welle durchgeht und sich unabhängig von dem Arm drehen kann. Am entgegengesetzten Ende von demjenigen welches den Stift führt womit sich der Zeiger dreht, ist der Arm mit einem Antifrictionsknopf versehen, der gegen eine Führerstange h wirkt. Wenn diese Führerstange geneigt ist und mittelst einer belasteten Kette der Kopf in Berührung mit derselben erhalten wird, so muß die stehende Welle beim Auf- und Niedergehen zugleich eine Achsenbewegung erhalten; letztere wird nämlich durch den Zeiger des (an ihr befestigten) Zifferblattes herumgedreht. Auf diese Weise kann, wenn es nöthig ist, ein schneckenförmiger Schnitt in dem Arbeitsstück hervorgebracht werden. Man wird nun einsehen daß, wenn ein geeigneter Rahmen i zur Aufnahme des Arbeitsstückes, z. B. eines Pistolenlaufes, an dem obern Ende der Zeigerwelle f befestigt, die sich drehende Schneide in Berührung mit dem Lauf gebracht und nach und nach vorwärts gedrückt wird, die Vertiefung für den Hebelladestock schnell gebildet werden kann.

Um die Schloßplatte in der erforderlichen unregelmäßigen Form zu vertiefen, wird der Rahmen i, welcher den Lauf festhält, durch eine eigen-

thümliche Vorrichtung (Fig. 3) ersetzt. Dieselbe besteht aus einer kleinen Sohlplatte k, welche mittelst eines untern conischen Vorsprunges in das obere Ende der stehenden Zeigerwelle f paßt und von erhöhten Lagern l umfaßt wird, welche die horizontale Kurbelwelle m tragen. Die Kurbel dieser Welle bildet eine Art Schwingrahmen, und hat den Zweck, das Arbeitsstück, auf welches eingewirkt werden soll, durch Schraubenklammern und Keile fest zu halten. An der Kurbelwelle m ist ein Hebel und auch ein verzahntes Segment n befestigt; in dessen Zähne greift eine Sperrklinke, die an der Lagerplatte k angebracht ist und daher den Schwingrahmen, wenn es erforderlich ist, festhält; hebt man aber die Klinke, so wird letzterer frei und dreht sich um seine Achse, so daß man das Arbeitsstück in irgend einer Stellung dem Werkzeuge darbieten kann. Durch das Handrad f^2 und das oben erwähnte Räderwerk (Fig. 1) wird das Arbeitsstück höher oder niedriger gestellt und man kann ihm daher mit der größten Leichtigkeit jede beliebige Form geben.

Hinsichtlich der Schloßplatte haben wir noch zu bemerken, daß dieselbe zur Erleichterung des Bohrens der Schrauben- und anderer Löcher welche sie erfordert, um die verschiedenen Theile der Waffe daran befestigen zu können, von hängenden Spannblechen gehalten wird, von denen das oberste aus gehärtetem Stahl besteht und mit Löchern versehen ist, die den zu bohrenden entsprechen. Das auf diese Weise festgehaltene Arbeitsstück wird in den Bereich einer Reihe von sich drehenden Bohrern gebracht, welche das eingeschlossene Stück genau an den erforderlichen Stellen ohne die geringste Abweichung durchbohren.

Bei den andern Theilen der Waffen wird dasselbe Verfahren befolgt, um eine vollkommene Gleichheit bei allen Vervielfältigungen zu sichern. So wird z. B. der Hammer auf dieselbe Weise wie die Schloßplatte den Bohrern dargeboten; er wird nämlich zuvörderst in eine Kluppe oder ein Spannblech, welches in Fig. 4 im Grundriß abgebildet ist, befestigt, um die Punkte der zu bohrenden Löcher zu bestimmen. Von der innern Fläche der untern Platte a treten Stifte hervor, um die Stellung zu bestimmen, welche der Hammer auf der Platte erhalten soll. Mit dieser Platte ist die Stahlplatte b verbunden; dieselbe ist mit Oeffnungen versehen, welche denen entsprechen, die in den Hammer eingebohrt werden müssen, nachdem er vorher auf den Fräsemaschinen seine Form erhalten hat. Mit der untern Platte ist ein Spannhebel c verbunden, der nun auf die obere Platte b drückt und das Arbeitsstück festhält. Die Kluppe wird auf die Platte der Fräsemaschine gelegt und durch einen Tritt des Aufsehers gehoben, bis der geeignete Bohrer der sich ununterbrochen drehenden Gruppe durch die Stahlplatte geht und das Arbeitsstück durchbohrt. Die Kluppe

wird dann verschoben, bis alle erforderlichen Löcher gebohrt sind. Nachdem dieß geschehen, wird der Hammer aus der Kluppe herausgenommen, ein anderer eingelegt und die Arbeit wiederholt.

Um profilirte Arbeiten, wie die Drücker- und die Kolbenplatte, zu fräsen, wird eine sehr sinnreiche Maschine angewendet, welche Manches mit der Holzschneide-Maschine gemein hat. Diese Profil-Fräse (jigger genannt) ist in einer vordern Ansicht und in einem senkrechten Durchschnitt in Fig. 5 und 6 dargestellt. Das Arbeitsstück wird auf der horizontalen Tafel a, welche in dem Gestell b verschiebbar ist, befestigt. An ihrer untern Seite ist diese Tafel mit einer doppelten Zahnstange versehen, in welche zwei Getriebe c greifen, die von einer Kurbel d eine drehende Bewegung erhalten. Auf der Fläche dieser Platte, neben dem Arbeitsstück e, ist ein Führer- oder Leitstück f befestigt, wie Fig. 7 im Grundriß zeigt. Ein senkrechtes Gestell g mit parallelen, horizontalen Leitstangen, trägt ein zusammengesetztes Scheibengestell h, an welchem Spindeln mit Fräsen h^1, h^2 an ihren unteren Enden, und auch Leitstifte i angebracht sind. Diese Spindeln werden durch Riemen von einer Trommel aus, welche sich hinter der Maschine befindet, betrieben, und sie können sammt den Führerstiften eine horizontale und eine verticale Bewegung erhalten, nämlich mittelst eines Handhebels k, der durch ein sich drehendes Lager in dem zusammengesetzten Rahmen h geht und seinen Drehpunkt in den Leitrahmen g hat. Der Zweck der sogenannten Zeichner (tracers) besteht darin, der Quere nach um das Leitstück f zu gehen und daher die respectiven Fräsen zu veranlassen eine ähnliche Figur zu beschreiben, während sie auf das Arbeitsstück einwirken. Arbeitsstück und Werkzeug werden mittelst der Kurbel d an der Tafel und mittelst des Hebels k an dem Spindelgestell mit einander in Berührung gebracht und der Arbeiter hält durch diese zusammengesetzte Bewegung einen von den Zeichnern in Berührung mit dem Führungsstück f, daher die Fräse die Figur nach Vorschrift des Zeichners schneidet. Man hat es zweckmäßig befunden zwei Arten von Fräsen (und für jede einen Zeichner) an dem Spindelrahmen anzubringen, um verschiedenartige Schnitte, z. B. flache und convere, ausführen zu können, ohne daß eine nochmalige Adjustirung erforderlich ist; man braucht nämlich dann nur den zusammengesetzten Rahmen h nach rechts oder nach links zu verschieben, um die eine Fräse an die Stelle der andern zu bringen. Der innere Theil des zusammengesetzten Spindelrahmens wird an dem äußern Gestell in seinen verschiedenen höheren oder niedrigeren Stellungen, wie sie erforderlich sind, durch einen Federbolzen festgehalten. Man begreift, daß diese Maschine eben so gut eine eingeschlossene, als eine offene Oberfläche ringsum fräsen kann; und da die

Werkzeuge durch Zeichner und die Patrone geführt werden, so sind die Arbeiten vollkommen gleichförmig. Es können in einem Tage hundert und fünfzig Drückerbleche mittelst einer Maschine auf ihren profilirten Oberflächen gefräst werden. Sie werden dann, wie bemerkt, anderen Maschinen übergeben, um ihre Enden und Kanten zu bearbeiten. Die Kolbenbleche an den hinteren Enden der Pistolen werden auf ihren profilirten Flächen von einer ganz ähnlichen Maschine gefräst, und es wird zu dem Ende eine passende Patrone auf der Tafel a festgeschraubt, um die Bewegungen der Fräse zu leiten.

Die Schraubenschneidmaschinen stehen mit zahlreichen anderen Maschinen im Erdgeschoß der Fabrik; jede derselben wird von einem Knaben bedient, dessen Geschäft darin besteht, die noch nicht geschnittenen Schrauben in eine sich drehende Hülse zu stecken und die Schneiden zum und über das Arbeitsstück vorzurücken. Wir wollen von den Schraubenschneidmaschinen diejenige speciell beschreiben, welche zum Vollenden der Kegel dient, die an ihren innern Enden mit Schraubengewinden versehen werden, um in die conischen Sitze am hintern Ende des Schwanzschrauben-Cylinders einzugreifen.

Diese, in Fig. 8 im Grundriß und in Fig. 9 im Querdurchschnitt dargestellte Maschine hat folgende Einrichtung: — Ihre Bettplatte a ruht auf einem gußeisernen Gestell, und über die Platte erheben sich geeignete Docken, um die hohle Welle b aufzunehmen, auf welcher die Treibrollen befestigt sind. An ihrem inneren Ende ist diese hohle Welle mit einer Federzange c zum Festhalten des abzudrehenden und mit Schraubengewinden zu schneidenden Arbeitsstücks versehen; am andern Ende dagegen mit einer Schraube d, welche dieselbe Steigung des Gewindes hat, das die zu schneidende Schraube erhalten soll. Eine Welle e, die mit der Welle b eine parallele Lage hat, ist an dem einen Ende mit einem Arm f versehen, an dessen unterer Seite eine Wange mit Gewinden befindlich ist. Diese Gewinde greifen in diejenigen der Schraube d, während sich diese Schraube dreht. Auf diese Weise wird der Welle e eine langsame Längenbewegung mitgetheilt, weßhalb sie auch zweckmäßig vorgerichtet ist, um diese Bewegung zu gestatten. An dem entgegengesetzten Ende der Welle e ist ein adjustirbarer Halter angebracht, der die Schneide g aufnimmt, welche das Gewinde an den Schraubenbolzen schneidet.

Diese Schraubenschneidmaschine, welche die Kegel für den Schwanzschraubencylinder abdreht und die Gewinde daran schneidet, ist mit vier Werkzeugen versehen, welche respective den Durchmesser des Bolzens adjustiren, die Enden vollenden, das Gewinde daran schneiden und dasselbe an der Schulter wieder wegnehmen. Eine mechanische Vorlage h, welche

auf der Bettplatte a steht, führt zwei Kaliberschneiden i, i, welche mittelst eines Handhebels k dem Arbeitsstück genähert und von demselben zurückgezogen werden können. Eine zweite Vorlage l, welche ein Werkzeug m führt, das sich in rechtwinkeliger Richtung gegen die Vorlage h bewegt, ist dazu bestimmt, das Gewinde an der Schulter des Kegels wieder abzudrehen; die Vorlage l wird mittelst des gebogenen Handhebels n bewegt.

Beim Betriebe der Maschine wird ein aus der Schmiede kommender Kegel oder Bolzen in der Federzange c befestigt, und nachdem der hohlen Welle b durch Riemen und Rolle eine rotirende Bewegung ertheilt worden ist, werden zuvörderst die Kaliberschneiden i, i mittelst des Handhebels k vorgerückt (unterdessen bleiben die übrigen Schneiden oder Meißel außer Wirkung) und durch diese wird das Arbeitsstück vorbereitet, um das Gewinde daran schneiden zu können. Die Drehungsrichtung der Welle b wird nun umgekehrt, die mit Gewinden versehene Wange der Welle e auf die sich drehende Schraube d niedergebracht und gleichzeitig die Schneide g mit dem Kegel in Berührung gebracht. Die fortgesetzte Drehung der Schraube d gibt der Welle e eine Querbewegung und veranlaßt die Schneide g ein Gewinde an den sich drehenden Kegel zu schneiden. Wenn das Werkzeug an das Ende seines Laufes gelangt ist, so hebt der Arbeiter die Wange außer Berührung mit der Schraube d, und schiebt die Welle mit ihrem Meißel in die anfängliche Lage zurück. Er erhält den letztern in Berührung mit dem Arbeitsstück, indem er die Stellschraube darauf wirken läßt, und dieses Verschieben wird so lange wiederholt, bis die Schraubengänge die erforderliche Tiefe erlangt haben. Darauf bringt er die Schneide außer Berührung mit dem Arbeitsstück und schiebt den Meißel m mittelst des gekrümmten Handhebels vor, kehrt zu gleicher Zeit die Richtung der drehenden Bewegung um, und dreht dicht an der Schulter des Kegels eine halbrunde Vertiefung ein, damit derselbe in dem Schwanzschraubencylinder gehörig versenkt werden kann. Der Kegel wird dann aus der Zange durch Lösen der Schraube herausgenommen, ein anderer eingespannt und die Arbeit wiederholt. Zur Vollendung des Kegels muß noch die centrale conische Vertiefung eingebohrt und die Schulter desselben quadratisch gemacht werden.

Es erübrigt uns noch eine Maschine zu beschreiben, welche vielleicht die sinnreichste von allen ist, nämlich die Ziehbank (rifling machine), um dem Gewehrlauf die Züge zu ertheilen, welche bekanntlich sehr verschiedenartig seyn können. Wir wählen eine solche Ziehbank, auf welcher zu gleicher Zeit vier Läufe mit Zügen versehen werden können. Fig. 10 ist ein Grundriß, Fig. 11 ein Längendurchschnitt und Fig. 12 ein Querdurchschnitt derselben. Die Läufe a, a sind neben einander in der Ma-

schine angebracht und jeder ist in einem Futter b befestigt; diese Futter liegen in passenden Lagern. Auf jedes von diesen Futtern ist eine kreisrunde Platte c befestigt, die mit radialen Vertiefungen versehen ist, in einer Anzahl gleich den Zügen, welche die Läufe erhalten sollen. Diese Einschnitte haben einen Bolzen d (Fig. 12) aufzunehmen, welcher den Lauf während des Einschneidens des Zuges festhält. Ein der Quere nach verschiebbarer Rahmen e mit Keilen f, die mit Gelenken versehen sind, hebt alle Bolzen der verschiedenen mit Einschnitten versehenen Scheiben gleichzeitig aus diesen verschiedenen Einschnitten. Zu gleicher Zeit schließen sich Riegel, die an der untern Seite der Keile gebildet sind, an die Stifte an, welche von der Seite der gekerbten Scheiben c hervortreten, und veranlassen dadurch die Futter mit den Läufen, eine theilweise Drehung zu machen, um dem schneidenden Werkzeuge einen neuen Theil der innern Peripherie der Läufe darzubieten. Die Stiele g dieser Ziehwerkzeuge werden von Spindeln h bewegt, die in einem der Quere nach laufenden Rahmen i angebracht sind, welcher sich in der Richtung der Achsen von den Läufen bewegt. An diesem Rahmen i ist eine Zahnstange k angebracht, welche in Getriebe an den Spindeln der Werkzeuge greift, zu dem Zweck letztern eine unregelmäßige Achsenbewegung zu geben. Mit der Zahnstange k ist ein sich schwingender Hebel verbunden, der sich um einen festen, aber adjustirbaren Drehpunkt bewegt und durch die Bewegung des Rahmens i eine vibrirende Bewegung erhält, wodurch er die Zahnstange in ihren Leitungen mit veränderlicher Geschwindigkeit bewegen kann. Die Stiele der Schneidwerkzeuge gehen durch die hohlen Futter b und die Läufe a; sie sind an ihrem vordern Ende mit einer Nuth versehen, um das schneidende Werkzeug aufzunehmen, welches in Fig. 13 besonders dargestellt ist; dasselbe ist lose in die Nuth eingelassen. Das Einschneiden der Züge beginnt am hintern Ende der Läufe, und die Werkzeuge müssen daher von hinten nach vorn vorgehen. In derselben Nuth im Stiel g, welche die Schneide enthält, ist auch eine keilförmig ablaufende Stange eingelassen; durch die Vorwärtsbewegung des Rahmens i werden die Stangen der verschiedenen Stiele gegen langsam vorrückende Aufhalter m getrieben, deren Wirkung darin besteht, die Schneiden nach und nach aus ihren Nuthen empor zu treiben, bis sie die erforderliche Tiefe des Zuges hervorbringen können. Wenn die Schneiden aus den Läufen hervortreten, so kommen sie in Berührung mit Oelbürsten n, wodurch sie mit Oel versehen und auch von den Metallspänen gereinigt werden. Der Rahmen i, welcher die Stiele g der Schneiden enthält, ist mittelst der Lenkstangen o mit den Kurbeln p, p in Verbindung gesetzt, die an der Treibwelle t sitzen. Wenn die Aufhalter m in der gehörigen Ausdehnung vorgeschritten sind und die

Schneiden die Läufe bis auf die erforderliche Tiefe mit einem Zuge versehen haben, so löst der Mechanismus welcher die Aufhalter vorwärts trieb, einen Federhalter r, der an seinem Ende mit einem verzahnten Segment versehen ist und gestattet ihm eine neue Stellung anzunehmen. Dieses Segment greift in eine Zahnstange, welche mit dem Ein- und Ausrückungs-Muff zwischen den beiden Theilen der Treibwelle in Verbindung steht. Durch das Lösen des Federhebels wird der Muff ausgerückt und die Maschine kommt zum Stillstande sobald der Zug in den Läufen vollendet ist. Wenn die Läufe auf diese Weise alle Züge erhalten haben, so werden sie aus der Ziehbank genommen und der Wirkung einer Polirmaschine übergeben, welche die Bohrung und die Züge der Läufe in der Art vollendet, daß sie als höchst trefflich überall anerkannt worden sind. — Die Zusammensetzung der Waffen bietet nichts Neues dar.

XXXVI.

Black's Sicherheitsapparat für Dampfkessel; von Hrn. Prof. Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1855, S. 223.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Seit einiger Zeit wird den Dampfkesselbesitzern unseres Landes ein Sicherheitsapparat gegen Dampfkesselexplosionen angepriesen, der unfehlbar seyn soll, sobald die Explosionsursache der zu niedrige Wasserstand im Kessel ist. Es ist dieser Apparat kein anderer als der des Engländers Black in verbesserter Gestalt. Black's Apparat wurde bereits in den Annales des Mines von 1852, livr. I S. 113, dann hieraus im polytechn. Journal, Bd. CXXVIII S. 161, beschrieben, wie auch durch Zeichnungen erläutert. Die vorliegende Verbesserung ist jedoch so wesentlich, daß der Apparat in vielfacher Hinsicht als neu erscheint, bei weitem mehr Vertrauen einflößt als in seiner früheren Gestalt, und deßhalb wohl abermals beschrieben zu werden verdient.

Fig. 17 zeigt den Apparat in seiner ganzen Zusammenstellung, und Fig. 18 die wesentlichsten Theile desselben im Durchschnitte nach größerem Maaßstabe gezeichnet. Von den eingeschriebenen Buchstaben gibt A den Dampfkessel an, C den Dampfraum, E, E die Wasserlinie des niedrigsten Wasserstandes beim regelmäßigen Betriebe, so wie die höchsten Stellen

oder Scheitel der Feuerzüge zu beiden Seiten des Kessels mit F bezeichnet sind. Ferner ist D die Mündung eines dampfdicht durch den Kesseldeckel bei M gehenden Kupferrohres R von ungefähr 1½ Zoll Durchmesser und von einer solchen Höhe (5 bis 8 Fuß), daß darin aufsteigendes heißes Kesselwasser am oberen Ende der Röhre bis auf etwa 35, höchstens 40 Grad Reaumur abgekühlt wird. Wie der obere Theil der Röhre R angeordnet ist, wird mit Zuziehung der Durchschnittsfigur 18 deutlich.

Das vom Kessel aus ganz senkrecht aufsteigende Rohr R ist vorerst ein Mal bei U rechtwinkelig umgebogen, weiter aufwärts aber schraubenförmig gewunden und am äußersten Ende V verschlossen. In der Mitte des horizontalen Theiles, bevor die Schraubenform S beginnt, ist das Rohr durch ein kurzes, oben und unten offenes Rohrstück W unterbrochen, dessen Achse parallel zum Rohr R ist. Ein Stempel oder Kolben P, der durch eine Stopfbüchse mit Drückung a geht, verschließt das Rohrstück W unterhalb, während der Verschluß oberhalb durch einen Pfropf Q aus einer leichtflüssigen, bei ungefähr 80° Reaumur schmelzbaren Metalllegirung bewirkt wird.

So lange der Wasserstand im Kessel nicht zu niedrig wird, befindet sich die untere Mündung D des Rohres R unter Wasser, der Dampfdruck im Raume C zwingt das Wasser zum Aufsteigen im Rohre R bis in dessen schraubenförmigen Theil S, wobei das äußerste geschlossene Ende insbesondere zur Aufnahme der etwa angesammelten atmosphärischen Luft dient.

Wie schon oben bemerkt, ist dabei das Wasser in der Nähe von Q so weit abgekühlt, daß durch die Hitze desselben ein Schmelzen des Pfropfes Q nicht eintreten kann.

Sinkt dagegen das Wasser bis unter D des Rohrstückes R, so fällt plötzlich die vorher in die Röhre empor gedrückte Wassersäule herunter, es füllt sich R mit Kesseldampf, der sofort ein Schmelzen des Pfropfes Q erzeugt, worauf der Dampf über Q durch die Oeffnung x ausströmt und dabei die Dampfpfeife N zum Tönen bringt.

Um nach Herstellung des gehörigen Wasserstandes das Ausströmen des Wasserdampfes durch die Pfeife leicht unterbrechen zu können, dient der Kolben P, dessen äußerstes Ende kegelförmig (ventilartig) gestaltet ist, und den man nur gehörig hoch zu heben braucht, um die Oeffnung bei Q so lange zu verschließen, bis daselbst ein frischer Pfropf eingesetzt ist, der überdieß noch durch den Untertheil des Pfeifenkörpers N an seinem gehörigen Platze gehalten wird. Zum bemerkten Aufwärtsschieben des Stempels P dient ein Hebel T, der in einer Oese y am Rohre R seinen Drehpunkt findet, während der kurze Arm y, b bei b mit P scharnierartig

verbunden, und das Ende z des längeren Armes y, z zur Aufnahme einer Kette oder Schnur geeignet ist.

Es bleibt nunmehr noch die Beantwortung der Hauptfrage übrig: ob sich nämlich der Apparat vollständig bewährt oder nicht.

Hierzu theilen wir zunächst das Vorzüglichste aus einem Berichte mit, welcher dem königlich preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe, über die Versuche mit einem Black'schen Apparate auf der Alvenslebenshütte, erstattet wurde. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1854, S. 166, daraus im polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 459.)

Im Allgemeinen konnte man die Wirksamkeit des Apparates nicht in Abrede stellen, indessen wurde doch auch in Erfahrung gebracht, daß dieselbe von vielen Nebenumständen abhängig ist. Von ganz besonderem Einflusse auf die Wirksamkeit des Apparates haben sich nämlich gezeigt:

1) Die Wallungen des Wassers, wodurch der Apparat bald zu früh, bald zu spät in Thätigkeit tritt.

2) Das in den Kessel eintretende Speisewasser, wodurch gleichfalls veranlaßt wird, daß der Apparat zu spät wirkt.

3) Die plötzliche Verminderung des Dampfverbrauchs, durch Stillstand eines der Dampfconsumenten (z. B. einer Dampfmaschine), bringt das Kesselwasser so in Ruhe, daß der Apparat wieder zu spät seine Wirksamkeit zeigt.

Außerdem wird behauptet, daß der Apparat noch zwei Mängel besitze, welche seine Anwendbarkeit sehr beeinträchtigen dürften.

Der erste Fehler sey der, daß der Apparat den Wassermangel sehr plötzlich und erst dann anzeige, wenn wirklich schon Gefahr vorhanden ist; der zweite Fehler bestehe aber darin, daß, wenn der Pfropf geschmolzen ist, durch den aus der Oeffnung der Pfeife ausströmenden Dampf, besonders wenn die Dämpfe sehr hoch gespannt sind, so viel Wasser mit fortgerissen werde, daß dadurch nicht allein der Wassermangel im Kessel (mithin die Gefahr) noch zunehme, sondern auch das Schließen des Apparates nur unter der Gefahr, verbrüht zu werden, möglich sey.

Hier in Hannover befinden sich zur Zeit drei von Hrn. Watremetz zu Witten an der Ruhr gelieferte Black'sche Apparate, von der Art wie unsere Zeichnung darstellt, in Anwendung, und zwar einer auf der Druckschwärze-Fabrik der HHrn. Gebrüder Jänecke und Schneemann, der andere in der Wagenfabrik des Hrn. Meine und der dritte in der Actien-Spinnerei und Weberei in Linden. An beiden ersteren Orten klagt man über den hohen Preis des Apparates, der mit 50 Thalern bezahlt werden mußte, ferner auch zum Theil über schlechte Arbeit und schlechtes

Material, nicht aber über dessen Unbrauchbarkeit. Ueberhaupt dürfte Manches in den oben ausgesprochenen Urtheilen etwas zu weit gefaßt, der Apparat zu scharf beurtheilt seyn, wohin unter Anderem das angeblich fast unmögliche Schließen desselben, nach dem Schmelzen des Pfropfs, gehört. Jedenfalls werden wir über die Erfahrungen gewissenhaft berichten, die man hier mit dem Apparate noch zu machen hofft.

In einer uns vorliegenden gedruckten Ankündigung und Empfehlung des Apparates finden sich so viele günstige Zeugnisse, unter anderen vom Obermünzmeister Haindl in München, Maschinenfabrikanten Wöhlert in Berlin, Regierungsrath v. Burg und dem technischen Rathe Engerth in Wien, Baurath Cremer und Maschinenmeister Pellens in Aachen ꝛc., daß wir mindestens noch nicht jetzt die Unbrauchbarkeit des Apparates aussprechen können.

Nachschrift. Nach Abfassung vorstehenden Aufsatzes wurde mir für die Beurtheilung des Black'schen Apparates noch Folgendes bekannt, was ich hier nachzutragen für Pflicht halte:

1) In einer der größten Fabriken der Umgegend Hannovers hatte man einen Black'schen Apparat vor mehreren Jahren bei einem Dampfkessel angebracht, denselben aber im wahren Sinne des Wortes zuletzt ganz vergessen. Bei Gelegenheit eines Jahrmarktes versäumt der Heizer dieses Kessels seine Schuldigkeit zu thun, es entsteht plötzlich zum Schrecken der Umgebung ein entsetzlicher Lärm einer Dampfpfeife, die Niemand kennt, die aber recht bald als zu dem unbeachtet gelassenen, wohl auch verachteten Black'schen Apparat gehörig, erkannt wird, und wodurch, nach mir gewordener Versicherung eines achtbaren Technikers, allein große Gefahr vermieden wurde.

2) Gelangte ich in Besitz einer Bekanntmachung der königl. preußischen Regierung zu Magdeburg, worin der Black'sche Apparat dringend empfohlen, zugleich aber auch auf die richtige Behandlung desselben aufmerksam gemacht wird. Nach einleitenden Bemerkungen enthält diese Bekanntmachung in letztgedachter Beziehung Folgendes:

„Wir machen darauf aufmerksam, daß die Anbringung des Black'schen Apparates der polizeilichen Genehmigung unterliegt, und bestimmen, daß der Eigenthümer den Apparat nicht eher in Betrieb nehmen darf, bis er auf ein von einem Regierungs-Techniker ausgestelltes Attest darüber, daß

1) die untere Einmündung des Steigerohrs mindestens zwei Zoll, und wenn der Apparat an der Stelle der höchsten Wallungen des Wassers angebracht ist, drei Zoll über dem Schluß der höchsten Feuerzüge sich befindet;

2) der Apparat so befestigt ist, daß das Steigerohr nicht willkürlich weiter hinunter geschoben werden kann;

3) daß der Hebel, mit welchem das Steigerohr dicht unter dem Pfropfen verschlossen werden kann, dergestalt im geöffneten Zustande befestigt ist, daß er vom Heizer nicht willkürlich bewegt werden kann;

4) daß der Apparat bei einem deßhalb anzustellenden ersten Versuche prompt functionirt hat —

die polizeitiche Genehmigung erhalten, welche in diesem Falle zu ertheilen wir die HHrn. Landräthe und die Magistrate hierdurch autorisiren.

Was die Behandlung des Apparates betrifft, so empfehlen wir folgende Vorsichtsmaßregeln:

a. Da der Apparat nur den Zweck hat, den Augenblick anzuzeigen, wenn die Gefahr nahet, so kann er weder die gesetzlich vorgeschriebenen Kennzeichen des Wasserstandes ersetzen, noch darf deren sorgfältige Beobachtung versäumt werden. Vielmehr ist das Pfeifen des Apparates als ein Beweis zu betrachten, daß der Heizer seine Schuldigkeit bereits vernachlässigt habe. Es ist daher ganz angemessen, denselben in einem solchen Falle mit einer gelinden Strafe zu belegen.

b. Es ist dabei aber andererseits mit großer Strenge darauf zu halten, daß der Heizer nicht etwa, um jener Strafe zu entgehen, die Steigeröhren verschließt, tiefer in den Kessel schiebt, oder endlich einen Bleipfropf, welcher nicht schmilzt, anstatt des aus Wismuthmischung gefertigten, einsetzt. Dieserhalb ist die Unversehrtheit des Apparates und des ad 3 gedachten Hebelverschlusses, so wie die Aechtheit des Pfropfes vom Eigenthümer oder dem Aufsichtsbeamten öfter zu prüfen, und ein etwaiger Betrug Seitens des Heizers aufs Strengste zu strafen.

c. Die Sicherheitspfropfe sind, auch wenn sie sonst im Handel vorkommen sollten, nur direct vom Patentträger zu beziehen, und wird es zweckmäßig seyn, bei jeder neuen Sendung versuchsweise einen der Pfropfe in siedendes Wasser zu legen, worin er schmelzen muß.

d. Bevor die Pfeife hell ertönt, pflegt der Apparat in Folge der eintretenden Dämpfe zu zittern; hierauf wird ein Knacken hörbar, welches vom Schmelzen des Pfropfes herrührt, ferner ertönt ein deutliches Zischen, bis dieses sich zum gellenden Pfeifen ausbildet.

Obgleich diese Functionen rasch auf einander folgen, so sind doch die Heizer anzuweisen, auch schon auf jene Vorzeichen zu achten.

e. Sobald der Apparat pfeift, oder auch nur jene Vorzeichen sich bemerklich machen, sind zunächst die Feuerthüren aufzumachen, sodann ist die Wasserpumpe in Bewegung zu setzen und nun endlich nach Schließung des Hebels (wozu der Verschluß des Hebels zu öffnen ist) ein neuer Pfropf einzusetzen und der Hebel wieder zu öffnen und zu firiren.

Magdeburg, den 23. Januar 1855.

Königl. Regierung, Abtheilung des Innern."

Zusatz.

Hr. J. Watremetz in Witten an der Ruhr, Westphalen, von welchem der ihm patentirte Black'sche Sicherheitsapparat bezogen werden kann, theilte uns im März d. J. bezüglich desselben noch Folgendes mit:

„Von einigen Seiten hat man dem Apparat ein zuweilen eintretendes Functioniren bei vollem Wasserstand und dabei stattfindenden Wasserausguß vorgeworfen, was bei Manchen ein Vorurtheil gegen denselben hervorrief. Dergleichen Fälle können indessen nur bei unrichtiger Aufstellung vorkommen, oder wo der Dampfraum unverhältnißmäßig klein ist, oder eine ungewöhnliche an sich schon nachtheilige Bewegung des Wassers im Kessel statt findet.

Um diesem Vorwurf in letzterer Beziehung zu begegnen, hat man die Mündung am unteren Ende des Apparates mit einem Schutzmantel gegen die Wasserwallungen umgeben, Fig. 19, wodurch auch in diesem Falle das befriedigendste Resultat erlangt wurde."

Die Redact. d. p. J.

XXXVII.

Bremshebel für Winden und Krahne; von Hrn. Chauvy zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1855, S. 237.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Zur Vermeidung der Nachtheile, welche mit Anwendung der Hebel verbunden sind, die man gewöhnlich zur Bewegung der Trommel, um

welche sich das Seil der Winden und Krahne wickelt, anwendet, indem dadurch sehr häufig Unfälle veranlaßt werden, hat Hr. Chauvy die nachstehende Vorrichtung ersonnen und ausgeführt, welche allen Anforderungen entspricht.

Fig. 25 ist ein Profil der an der Trommel oder dem Rundbaum einer Winde angebrachten Vorrichtung.

An den beiden Enden der Trommel A sind, mittelst der Speichen a, die Radkränze B angebracht. Jeder Radkranz kann mit einem eisernen Reif versehen seyn, obgleich dieß nicht nothwendig ist; auf seiner Peripherie ist der eiserne Hals C angebracht, mit dessen einem Ende durch ein Scharnier der Hebel D verbunden ist. Letzterer ist an diesem breitern Ende mit drei Löchern b, d und c und mit einer Art von Zahn E versehen. Das andere Ende des Halses C trägt eine eiserne Platte F, die als Mutterschraube für das eiserne Stück G dient, welches durch einen Bolzen mit dem Hebel verbunden ist.

An dem Kranz B oder auf der Trommel A ist das Sperrrad H angebracht, welches den Sperrkegel i aufnimmt, der an dem eisernen Bande K angebracht ist, gegen welches sich auch der kleine Aufhalthebel L fügt.

Der große Hebel D ist auch mit dem Halse G durch das gabelförmige Eisen m verbunden, indem dasselbe durch das Eisen R geht und durch eine Mutterschraube festgehalten wird.

Man sieht leicht ein, daß mittelst der angenommenen Vorrichtung, um den großen Hebel mit dem Halse mittelst der Gelenke bei b, c und d zu verbinden, nach Belieben ein großer Druck des Halses C auf den Kranz B ausgeübt werden kann, wenn man die Trommel A drehen will, sowohl um das Seil aufzuwickeln, als um die Last herabgehen zu lassen.

Der Erfinder hat die beschriebene Vorrichtung Bremshebel genannt; denn mittelst des kleinen Hebels L, welcher den Zahn des Hebels D festhält, wie es durch punktirte Linien angezeigt ist, kann die Last aufgehalten werden; indem man den Hebel unmerklich hebt, läßt man die Last nach Belieben herab.

XXXVIII.

Beschreibung eines von Hrn. Bonnefille an der gewöhnlichen Canalwaage angebrachten Apparates, um dieselbe als Neigungsmesser gebrauchen zu können.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1856, S. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser Apparat, welcher auf der Pariser Ausstellung zu sehen war, ist äußerst einfach. Man kann ihn leicht an der einen Fiole der Canalwaage anbringen, und er gibt, ohne eine Justirung und Rechnung zu erfordern: 1) die Entfernung zwischen zwei Punkten, dieselben mögen zugänglich seyn, oder nicht; 2) die Höhe irgend eines Gegenstandes, z. B. eines Hauses, Baumes ꝛc.; 3) mehrere Gefälle oder Rampen, so wie eine Horizontallinie; 4) gleichzeitig mehrere Abhänge, die entgegengesetzte Richtungen haben, und eine Horizontallinie.

Die bis jetzt gebräuchlichen Instrumente zum Messen von Neigungen oder Gefällen, erforderten immer von Seite des sie Handhabenden eine gewisse Kenntniß und Geschicklichkeit, um zuverlässige Resultate zu liefern; bei dem nun zu beschreibenden Apparat aber ist weder Kenntniß noch Geschicklichkeit nothwendig, derselbe kann ebensogut den Händen des Arbeiters anvertraut werden, als denen des Ingenieurs.

Fig. 20 ist eine verticale Ansicht des neuen Apparates in seiner Verbindung mit einer der Fiolen einer Canalwaage.

Fig. 20* ist ein horizontaler Durchschnitt durch den Ring, welcher die Verbindung mit der Canalwaage herstellt.

Der Apparat besteht: 1) Aus einem messingenen, mit einem Scharniere versehenen Ringe r, welcher über die Fassung der einen Fiole F paßt. Die Mitten der beiden Fiolen sind, wie fast immer bei den Canalwaagen, 1,25 Meter weit von einander entfernt. Eine Stellschraube v klemmt den Apparat an die Fiolenfassung an, indem sie die beiden Ringhälften zusammendrückt.

2) Aus zwei ebenfalls messingenen Stangen m und n, von denen die eine m in Tausendtel, die andere n in Hundertel der Canalwaagenlänge getheilt ist.

In jede dieser Stangen sind an einer Kante Zähne eingeschnitten; sie gehen durch eine Hülse oder verticale Büchse x, die mit dem Ringe aus einem Stücke ist, und lassen sich durch zwei Getriebe vertical

bewegen, von denen das eine p in die Stange m eingreift, das andere i in die Stange n. Die in Hundertel getheilte Stange n ist bei jedem Theilstriche mit einem kleinen Loche versehen, welches eine Nadel aufnimmt, und sie in horizontaler Lage erhält. Die Stange m ist in Hundertel und Tausendtel getheilt, und die Theilung geht vom Nullpunkte an sowohl aufwärts als abwärts. Die Länge jeder Stange beträgt ungefähr zwei Decimeter, und bei richtiger Anordnung ihrer Theilungen kann man mit denselben Neigungen von 1 Millimeter bis zu 25 Centimetern pro Meter messen.

Gebrauch des Apparates. — Gesetzt es sey die Neigung pro Meter zwischen zwei Punkten A und B zu bestimmen, so stellt man die Canalwaage auf der Station A auf, und zwar in der Richtung von A, B. Hierauf stellt man den Nullpunkt der Stange m in gleiche Höhe mit der Wasseroberfläche in der Fiole F, dann verschiebt man die Mire auf ihrer Latte so, daß sie senkrecht über dem Punkte A des Bodens steht, und gleiche Höhe mit der Wasseroberfläche in der zweiten Fiole hat. Alsdann stellt man die unveränderte Mire in dem Punkte B auf, und rückt die Stange n so lange herunter, bis die Mire, die Wasseroberfläche in der zweiten Fiole und die Nadel, welche in eines der Löcher der Stange n gesteckt wurde, in einer Visirlinie liegen. Die Anzahl von Hunderteln und Tausendteln der Theilung, die zwischen dem Nullpunkte auf m und der Nadel in der Stange n liegt, drückt alsdann das verlangte Gefälle aus. Dieses Gefälle ist abwärts oder aufwärts gehend, je nachdem die Nadel über oder unter dem Nullpunkte der Stange m steht.

Um eine Rampe von bestimmter Neigung auszustecken, stellt man das Instrument und die Mire wie vorhin auf, dann stellt man die Stange mit der Nadel so, daß zwischen letzterer und dem Nullpunkte auf m sich so viele Tausendtel befinden, als die Neigung betragen soll. Hierauf bringt man die Mire auf den zweiten Punkt und stellt sie so auf, daß sie in der Visirlinie liegt, die durch die Nadel und die Wasseroberfläche in der zweiten Fiole geht.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, daß man die Stange n auch ganz entbehren könnte, wenn man bei den Hundertheilstrichen ähnliche Löcher in die Stange m bohren würde. In diesem Falle würde man die Neigung aus der Anzahl von Tausendteln erhalten, die zwischen der Nadel und der Wasseroberfläche liegen, nur würde das Ablesen etwas schwieriger seyn, als bei Anwendung der zwei Stangen.

Man könnte nun einwerfen daß, da die Theilungen der Stangen im Verhältnisse zur Länge der Canalwaage stehen müssen, für jedes andere

Instrument wieder eine neue Theilung gemacht werden müßte. Diesem Uebelstande könnte man dadurch abhelfen, daß man einerlei Theilung annimmt, die für eine bestimmte Länge einer Canalwaage paßt, und dann alle Canalwaagen gleich lang macht, was durch Abschneiden oder Anlöthen der Röhren leicht möglich wäre.

Die leichte Anwendbarkeit des beschriebenen Apparates macht denselben allen denjenigen nützlich, welche sich mit Kunstbauten beschäftigen, ebenso auch den Gutsbesitzern und Oekonomen, die gewisse Böschungs- oder Terrassenarbeiten vorzunehmen haben. Man kann denselben mit Vortheil gebrauchen: 1) beim Ausstecken von Straßen auf hügeligem Boden; 2) um in angesäeten Feldern die Richtung der Abzugsgräben zu bestimmen; 3) um vorher projectirte, bestimmte Gefälle auszustecken, und 4) bei Bewässerungs- oder Entwässerungsanlagen.

XXXIX.

Verbesserter Toilettespiegel, welchen sich Ph. A. Devy am 17. April 1855 für England patentiren ließ.[26]

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Decbr. 1855, S. 484.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Die Erfindung besteht in einer derartigen Anordnung zweier in einem geeigneten Gestell drehbaren Spiegel, daß man in dem Spiegel nicht nur das Gesicht, sondern mittelst Reflexion von dem oberen Spiegel auch die Hinterseite des Kopfes erblickt.

Fig. 21 stellt den Apparat in der Seitenansicht und zum Theil im Durchschnitte dar. a, a ist das Gestell, dessen Form nach dem Geschmack beliebig abgeändert werden kann; b ein gewöhnlicher Drehspiegel, welcher in jeder Lage, in die man ihn bringt, stehen bleibt; c ein anderer Drehspiegel, welcher in eine solche Lage über den Kopf des Beobachters gebracht werden kann, daß der letztere außer seinem Gesichte, auch die Rückseite seines Kopfes von c reflectirt in dem Spiegel b erblickt. Die Ver-

---

[26] Mitgetheilt von Hrn. Desbeaux zu Paris, welchem dieser Toilettespiegel unter der Benennung miroir a double réflexion für Frankreich patentirt ist. A. d. Red.

änderung der Lage des Spiegels c wird auf folgende Weise bewerkstelligt: d ist eine feste Röhre, worin die Stange e gleitet; diese Röhre enthält einen Schlitz, in welchem die Hervorragung e^1 der Stange e längs der Röhre gleiten kann. An die Röhre ist das eine Ende einer Schnur f befestigt, welche um eine kleine an der Hervorragung e^1 angebrachte Rolle, dann um die an den Hebelarm h befestigte Rolle g läuft, und bei e^2 an die Stange e befestigt ist. i ist eine Handhabe, mittelst deren die Stange e und mit ihr der obere Spiegel in die erwähnte Lage gebracht wird.

XL.

Bonelli's elektrischer Webestuhl.

Aus dem Traité d'Électricité par **M. M. Becquerel**, Paris 1856, t. III. p. 344.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Man bezeichnet mit dem Namen „façonnirte Gewebe" Stoffe, bei denen durch Ineinanderweben von wenigstens zwei Systemen von Fäden beliebige Dessins gebildet werden. Das eine System bildet die Kette, d. h. ein System paralleler gleichweit von einander abstehender Längenfäden, welche sich von einer Walze abwickeln und einzeln oder in kleinen Bündeln von 2 bis 3 Fäden durch die sogenannte Ringelchen- oder Löcherplatte (maillon) ihren Weg nehmen. Letztere besteht aus einer kleinen Metallplatte, welche mit Löchern durchbohrt ist, in denen sich die Fäden frei bewegen können. Das Fadenbündel kann mittelst einer Schnur gehoben werden, welche von einer dünnen Metallstange herabhängt, die oben zu einem Haken umgebogen ist und durch ein an ihrem unteren Ende befestigtes Bleigewicht in verticaler Lage erhalten wird. Das andere Fadensystem bildet der auf die hölzerne Spule des sogenannten Weberschiffchens oder des Schützen gewickelte Eintragfaden.

Die Hebung einer Partie Kettenfäden in zum Voraus bestimmten Abständen bildet mit den in Ruhe gelassenen einen gewissen Winkel in der Verticalebene. Wird nun der Schütze durch die Oeffnung der Kette geworfen, so wickelt sich der Eintragfaden von seiner Spule ab und wird sodann durch die Lade festgeschlagen, wodurch die unbeweglich gebliebenen Kettenfäden bedeckt und die gehobenen sichtbar werden. Nimmt man z. B. eine schwarze Kette und einen weißen Einschuß an, so erhält man durch

diese Operation weiße und schwarze Punkte. Wollte man in der nämlichen Linie an andern Stellen andere Farben erhalten, so würde man für jede Farbe auf gleiche Weise verfahren. Würde es sich darum handeln, drei Farben in gleichen Abständen unter einander zu erhalten, z. B. Schwarz, Weiß und Roth, so würden hierzu drei Schüsse mit dem Schützen hinreichen, indem man jedesmal $^1/_3$ der Kettenfäden heben würde. Wären diese Fäden in der Ordnung der natürlichen Zahlen numerirt, und bestände die Kette etwa aus 12 Fäden, so würde man für den ersten, z. B. den schwarzen Einschuß, die Fäden 1, 3, 6, 9 und 12, für den zweiten, den r o t h e n, die Fäden 2, 5, 8 und 11 in die Höhe ziehen; beide Einschüsse würden dann die weißen Fäden 4, 7 und 10 erscheinen lassen. Das Resultat dieser Operation wäre somit ein Streifen mit drei in einander gewebten Farben. Hätte man anstatt obiger 12 Fäden deren 1200, so würde dieses in der Sache nichts ändern. Nach Vollendung des ersten Streifens würde man auf gleiche Weise den zweiten bilden, nur mit dem Unterschiede, daß die Fäden nicht in der so eben bezeichneten, sondern in einer andern dem beabsichtigten Dessin entsprechenden Ordnung gehoben werden müßten. Diese Ordnung entspricht dem zum Voraus auf einem in Quadrate getheilten Papier gezeichneten Muster.

Bei einem Webestuhl für façonnirte Stoffe treten alle Kettenfäden in kleinen Bündeln zu drei, vier oder fünf durch die erwähnten Löcherplatten. Man kann sich vorstellen, als sey eine solche Löcherplatte an einen metallenen Haken **A** Fig. 28 (der sogenannten Platine) befestigt, dessen Hebung den Faden c', c oder die entsprechenden Fäden hebt. Um diese Bewegung zu bewerkstelligen, ruht das hakenförmige Ende **A** der Metallstange auf einer Schiene **L**. Wird diese gehoben, so gehen die Fäden mit in die Höhe; will man aber die letzteren in Ruhe lassen, so genügt es, den Haken zurückzubewegen, so daß er in dem Augenblick wo die Schiene **L** in die Höhe gehoben wird, nicht mehr auf derselben ruht. Um diesen Zweck zu erreichen, geht die Hakenstange oder Platine in der Mitte ihrer Höhe durch das Oehr **B** einer gehörig unterstützten horizontalen Nadel a, b. Drängt man diese Nadel von der linken nach der rechten Seite ein wenig zurück, so entfernt man dadurch den Haken von der Schiene **L**. Wird nun die Schiene in die Höhe gehoben, so läßt sie diesen Haken mit den daran hängenden Fäden in Ruhe und hebt nur diejenigen Platinen, welche nicht zurückgestoßen worden waren.

Die Einwirkung auf die horizontalen Nadeln geschieht durch Rechtecke aus Pappdeckel, welche an einander gebunden sind, so daß sie ein zusammenhängendes Band **M, N, P** bilden, und nach einander den Enden der horizontalen Nadeln gegenüber gebracht werden. Jeder Pappdeckel ist an

denjenigen Stellen, welche den dem Muster gemäß zu hebenden Hakenstangen oder Platinen entsprechen, mit runden Löchern durchbohrt. Wird nun der vor den Enden der horizontalen Nadeln befindliche Pappdeckel gegen die Nadeln angedrückt, so dringen die Nadeln der zu hebenden Haken in diese Löcher ein, während die Nadeln welche die volle Fläche treffen, zurückgedrängt werden und dadurch die Haken von der Schiene L hinwegschieben. Geht dann die Schiene L in die Höhe, was durch eine Fußbewegung des Arbeiters bewerkstelligt wird, so bleiben die zurückgeschobenen Platinen und somit auch die mit denselben verbundenen Kettenfäden in Ruhe. Für jede Art des Dessins bedarf man einer Anzahl Platinen, gleich der Anzahl der Kettenfäden, dividirt durch die Anzahl der durch die Löcherplatte geführten Fadenbündel, und einer Anzahl von Pappdeckeln, gleich der Zahl der Einschüsse. Es gibt Gebilde, welche mehr als 3000 Nadeln und 3000 Platinen und mehr als 100000 Pappdeckel erfordern. Der größeren Leichtigkeit wegen sind die senkrechten Platinen und die horizontalen Nadeln in mehreren parallelen Reihen angeordnet.

Hr. Bonelli bedient sich bei seinem elektrischen Webestuhl der Elektromagnete zum Heben der Hakenstangen oder Platinen. Anstatt des durchlöcherten Pappdeckels ist bei seinem System ein Elektromagnet mit dem Haken in Verbindung. Der elektrische Webestuhl bedarf eben so wie der Jacquard'sche eines auf ein Papier gezeichneten Musters. Dieses wird jedoch bei dem ersteren auf eine eigenthümliche Weise aufgetragen, insofern es sich darum handelt, die Platinen bei jedem Einschuß zu isoliren und mit dem Elektromagneten in Verbindung zu setzen. Diese Bedingungen werden durch ein den durchlöcherten Pappdeckeln analoges Mittel gelöst. A, Fig. 29, sey nämlich der Eisendraht, welcher an seinem unteren Ende die Löcherplatten und die Kettenfäden trägt. Anstatt nun, wie die gewöhnlichen Platinen, umgebogen zu seyn, enthält sein oberes Ende eine Erweiterung a aus weichem Eisen, welche mit ihrer Schulter b auf einer Querstange C ruht, durch welche die Platine A geht. Unmittelbar über dieser Erweiterung befindet sich ein kleiner Elektromagnet B. Hebt man nun die Querstange C bis nahe an den Elektromagneten, und überläßt sie alsdann sich selbst, so wird die Platine angezogen oder nicht, die Fäden gehoben oder nicht gehoben, je nachdem der galvanische Strom durch den Elektromagneten B geht, oder seine Verbindung mit der Batterie unterbrochen ist. Da eine große Anzahl solcher kleinen Elektromagnete nöthig ist, so stellt sie der Erfinder in mehreren Reihen übereinander, wodurch natürlich die Länge der Platinen mit jeder Reihe sich ändert. Hr. Bonelli bewerkstelligt die Herstellung und Unterbrechung der leiten-

den Verbindung zwischen den Platinen und der Batterie auf folgende Weise. Eine Walze D, Fig. 30, von 0,50 Meter Durchmesser und 1,20 Met. Länge, dreht sich um ihre Achse. Diese Walze trägt das Dessin und ist von einem Metallblatt g' in Form eines endlosen Bandes umhüllt, welches durch die Walze D' gespannt erhalten wird. Die Platten t lehnen sich mit ihren Spitzen beständig gegen den Cylinder D. Ihre entgegengesetzten Enden sind in zwei Reihen angeordnet, deren jede auf einem 1 Millimeter dicken Metallstück V, V' ruht. Beide Reihen sind durch ein Holzstück oder eine andere nicht leitende Substanz isolirt. Mit den Theilen V, V' stehen die Drähte der Elektromagnete in leitender Verbindung. Was den diesen Drähten zu ertheilenden Druck anbelangt, so kann man ihn durch ein auf alle Drähte zugleich wirkendes Gewicht oder mit Hülfe kleinerer auf jeden einzelnen Draht wirkender Gewichte m erlangen.

Zur Herstellung des Dessins bedient sich Bonelli eines endlosen Papiers, auf welchem er kleine Stücke von Stanniol anordnet. Auf diese Weise sind die mit Stanniol nicht bedeckten Theile Nichtleiter der Elektricität, während die mit Stanniol bedeckten Theile dem elektrischen Strom den Durchgang gestatten. Alsdann sind nur diejenigen Elektromagnete vom galvanischen Strom afficirt, d. h. in Magnete verwandelt, welche mit den diese Stanniolflächen berührenden Metallplatten t in Verbindung stehen. Dieser Anordnung gemäß ist es nicht nöthig, daß einer der Pole der Batterie in beständiger Verbindung mit dem Cylinder D sey; man braucht nur zwischen einer horizontalen, einer die Pole der Batterie berührenden Stange, und der das Dessin bildenden Metallfläche eine beständige Berührung herzustellen. Der andere Pol ist mit den Enden a der Platten t in Verbindung, so daß, wenn die Bewegung des Cylinders D die leitenden oder nicht leitenden Flächen vorwärts führt, die betreffenden Elektromagnete die Platinen anziehen oder nicht anziehen. Man sieht, daß die Anordnung des Dessins mittelst Auftragung von Stanniolflächen auf dem endlosen Papier, die bei Jacquardstühlen üblichen Musterpappen ersetzt.

Man gibt dem auf solche Weise ausgeführten Muster eine Breite gleich der Breite des durch die Zusammenstellung der Platten t gebildeten Kammes, und eine Länge gleich dem Umfange des Cylinders. Die Spitzen der Zähne des Kammes müssen sich alle in einer einzigen Reihe befinden. Um die allzulangen Intervalle ohne Ineinanderwebungen zu vermeiden, fügt man dem Webestuhl ein Geschirr mit regelmäßiger Kreuzung bei, welches eine Folge von 2 bis 12 Bewegungen gestattet, die den Zügen mit Regelmäßigkeit ertheilt werden.

Wenn die Art des Stoffes einen verschiedenfarbigen Eintrag verlangt, so daß zur Bildung einer Reihe der Schütze fünf oder sechsmal zu wechseln wäre, so muß die Oberfläche des Cylinders oder das Metallblatt in Vierecke getheilt seyn, und zwar durch Linien, welche in der einen Richtung um den Abstand der Kammspitzen, in der andern um die Größe der Drehung des Cylinders D bei jeder Streifenbildung von einander entfernt sind. Man könnte das Dessin wie gewöhnlich an den Stellen anordnen, wo der Eintrag die Farbe nicht wechseln soll; an den anderen Stellen müßte man die Carreaus isoliren, welche den Farben entsprechen, die nicht erscheinen sollen.

Da dieses Mittel Hrn. Bonelli zu zeitraubend und kostspielig erschien, wenn es sich um Gewebe von 7 bis 8 Farben handelt, wie dieses z. B. bei Shawls der Fall ist, so hat er eine andere Methode erdacht, welche auf folgendem Princip beruht. Man hat eine gewisse Anzahl von Reihen oder Assortimenten kleiner Stäbchen. Die Länge der Stäbchen einer jeden dieser Reihen ist eine verschiedene, und um jede derselben besser unterscheiden zu können, gibt man ihr die Farbe, für welche sie bestimmt ist. Die Dicke sämmtlicher Stäbchen, welcher Farbe sie angehören mögen, ist die gleiche, damit sie in einen und denselben Kamm geordnet werden können; aber in der nämlichen Reihe befindet sich eine Sorte Stäbchen, deren Breite von 2 bis 10 Millimetern wechselt. Angenommen nun, es handle sich darum, einen sechsfarbigen Streifen zu weben, wozu man also 6 Schützen mit eben so viel Farben brauchte, deren relative Stellungen auf dem Muster anzugeben wären, so braucht man nur die Anordnung so zu treffen, daß jeder Faden, folglich auch jede Platine und jeder entsprechende Elektromagnet an den verlangten Stellen gehoben wird. Angenommen ferner, man habe einen Letternkasten, in welchem die erwähnten Stäbchen die Stelle der Lettern vertreten. Dann lese man das Dessin eines Streifens ab, indem man die Stäbchen von der verlangten Farbe der Reihe nach aus dem Kasten nimmt. Man wählt sie mehr oder weniger breit, nach Maaßgabe der Breite, welche die nämliche Farbe in dem aufgetragenen Muster einnimmt. Die Stäbchen bringt man in der Ordnung, in welcher man sie aus dem Kasten nimmt, in eine Art Winkelhaken, so daß man nach jeder von dem Muster abgelesenen Reihe in dem Winkelhaken eine Zusammenstellung von Stäbchen wie T, T, Fig. 31, erhält, in welcher jede Höhe eine Farbe des Dessins bezeichnet. Damit die Stäbchen von gleicher Höhe gleichzeitig auf die entsprechenden Platinen wirken und die von verschiedener Höhe nach einander in der gewünschten Ordnung zur Wirkung gelangen, hat man einen Kamm S, Fig. 31, bestehend aus verticalen in einem Rahmen U frei verschiebbaren

Stäben z. Sämmtliche Stäbe sind mit einem kleinen Vorsprung versehen, welcher sie verhindert, bis über eine gewisse Gränze in dem Rahmen U herabzubewegen. Sie sind ganz mit Firniß überzogen, mit Ausnahme einer kleinen Stelle z', welche für alle Stäbe sich in gleicher Höhe befindet. An ihr oberes Ende sind die Fäden e der Elektromagnete geknüpft. So lange die Vorsprünge der Stangen auf dem Rahmen U ruhen, bilden die mit Firniß nicht bedeckten Stellen eine gerade Linie; wenn man aber die unteren Enden dieser Stangen gegen die ungleiche Ebene, welche durch die verschiedenen Stücke w der Figur T gebildet wird, herabbewegt, so werden die Stäbe z auf eben so viele verschiedene Höhen gehoben, als Stücke w vorhanden sind, und die Räume w' werden sich nach den Linien 1, 2, 3 ordnen, deren jede einer verschiedenen Farbe angehört.

Hat man daher eine Schiene, welche mit einem der Batteriepole communicirt, und lehnt sich diese der Reihe nach gegen die Linien 1 z', 2 z' u. s. w., so wird sie das Anziehungsvermögen nur denjenigen Zähnen mittheilen, wo sie der metallischen Fläche des Dessins begegnet, so daß sie die Hebung der den verschiedenen Farben entsprechenden Platinen veranlaßt.

Es wird daher zur Herstellung des Gewebes genügen, den Kamm auf die erste Reihe der Stäbchen des Winkelhakens T niederzulassen, die mit einem der Batteriepole in Verbindung stehende Schiene auf die Linie 1 z' zu führen, dann das Pedal in Thätigkeit zu setzen und den Schützen, welcher z. B. den rothen Faden enthält, durch die Oeffnung der Kette zu werfen, hierauf die besagte Schiene auf die Linie 2 z' zu führen, wiederum das Pedal in Thätigkeit zu setzen und den Schützen mit dem schwarzen Faden durchzuwerfen, und so fort für alle Farben. Ist dieses geschehen, so hebt man den Kamm in die Höhe, rückt den Winkelhaken um die Dicke eines Stäbchens weiter, läßt dann den Kamm auf die zweite Reihe der Stäbchen herab, und beginnt wieder obige Bewegungen in der nämlichen Ordnung.

Aus vorstehender Darstellung geht hervor, daß der elektrische Webestuhl sich von dem Jacquardstuhl eigentlich nur durch die obere Partie unterscheidet wo die Elektromagnete a, a' mit den Platinen C in Relation stehen. Das von Bonelli vorgeschlagene System besteht daher im Wesentlichen darin, daß die Auftragung des Musters auf das Papier, welche bei dem Jacquardstuhl eine kostspielige Operation ist, durch den Abriß des Dessins auf dem Papier mittelst aufgeklebter Stanniolblättchen ersetzt wird. Dieser Abriß läßt sich leicht und mit geringen Kosten aus-

führen. Uebrigens wird nur die Erfahrung lehren können, ob dieser Ersatz so vortheilhaft ist, wie es sich Bonelli vorstellt.

XLI.

Der elektrochemische Telegraph von Hrn. Pouget-Maisonneuve, Inspector der franz. Telegraphenlinien.

Aus dem Traité d'Électricité par M. M. Becquerel, Paris 1856, t. III. p. 309.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Derjenige elektrochemische Telegraph, dessen Anwendung am meisten verbreitet ist, gründet sich auf die elektrochemische Zersetzung von Kaliumeisencyanür (Blutlaugensalz) und auf die Bildung von Berlinerblau am positiven Pol, am Ende einer eisernen Elektrode; das Berlinerblau setzt sich auf der Papierfläche ab und bildet die telegraphischen Zeichen. Man stelle sich vor, man habe an der Abgangsstation einen Manipulator, z. B. einen Morse'schen Schlüssel, dessen Function lediglich darin besteht, einen elektrischen Strom in größeren oder kleineren Intervallen zu unterbrechen. Angenommen nun, man hätte an der andern Station eine eiserne Spitze, welche den positiven Pol einer Batterie bildet, und gegen einen beweglichen, mit einer Auflösung von Blutlaugensalz angefeuchteten Papierstreifen sich legt, so wird bei jeder Unterbrechung des Stroms das Eisen keine Spur seiner Bahn auf dem Papier zurücklassen, dagegen in dem Augenblicke wo die galvanische Kette geschlossen wird, einen blauen Strich auf dem Papier markiren.

Nach diesem Princip hat Hr. Pouget-Maisonneuve einen Schreibapparat, ähnlich dem Morse'schen, jedoch ohne Elektromagneten construirt, bei welchem der eiserne Stift immer mit einem feuchten Papierband in Berührung ist. Der in Fig. 22 dargestellte Schlüssel ist demjenigen des Morse'schen Telegraphen ganz ähnlich. Durch Herabdrücken des Knopfes D gegen den kleinen Metallkegel E schließt man die Kette; je nachdem man nun diesen Schluß nur momentan oder auf längere Zeit bewerkstelligt, erzeugt man in dem Schreibapparat einen Punkt oder einen Strich. Der Knopf C steht einerseits mit der mittleren Metallmasse G, andererseits mit dem nach der nächsten Station führenden Telegraphendraht in leitender Verbindung. B communicirt mit dem Metallkegel E

und durch einen Draht mit einem der Pole der Batterie, deren anderer Pol mit dem Erdboden in Verbindung gesetzt ist. So oft man nun durch Niederdrücken des Knopfes D den metallischen Contact zwischen D und E herstellt, geht der Strom durch den Draht der mit C communicirenden Linie.

Die Klemmschraube A steht unterhalb des Bretes mit einem Metallstück F in leitender Verbindung, mit welchem eine an dem Schlüssel G, D befestigte Schraube durch die Feder I in Berührung erhalten wird, so lange der Schlüssel in Ruhe ist. Andererseits steht die Klemmschraube A durch einen Draht mit dem zurückbleibenden Telegraphendraht in Verbindung, welcher die zweite Station mit der ersten in Communication setzt, und in dessen Kette der neben dem Manipulator angeordnete Schreibapparat eingeschaltet ist. Man ersieht hieraus, daß, wenn der Manipulator ruht, die Kette zwischen A, C geschlossen ist. Arbeitet D, so ist die Kette geöffnet; da aber dieser Apparat nicht für die gleichzeitige Transmission von Depeschen eingerichtet ist, so ist es gleichgültig, daß der zweite Manipulator nicht gleichzeitig mit dem ersten arbeiten kann. Diese Anordnung ist getroffen, damit der Bedienstete nicht nöthig hat, sich eines Commutators zu bedienen, um die Kette einer Telegraphenlinie zu schließen, und damit diese für den Dienst stets in Bereitschaft sey.

Der vollständige Schreibapparat ist in Fig. 23 dargestellt. J ist das Relais, welches durch den oben beschriebenen Manipulator in Thätigkeit gesetzt, die Kette einer Localbatterie schließt, welche auf den Schreibapparat A, B, C wirkt. Ein in dem Gehäuse D befindliches Uhrwerk treibt die beiden Cylinder B' und B, welche ein Papierband C vorwärts ziehen. Dieses ist mit einer Auflösung von Blutlaugensalz getränkt und um den in einem Kästchen eingeschlossenen Cylinder A gewickelt. Die Bewegung des Uhrwerks wird durch einen Hebel gehemmt, welchen ein zur Seite des Cylinders angebrachter Knopf in Thätigkeit setzt, und da der nämliche Knopf den Stiel des Stahls trägt, welcher auf das Papier sich legen soll, so ist es, um den Apparat in Thätigkeit zu setzen, hinreichend, den Knopf zu drehen, worauf sich das Papier abwickelt und der stählerne Stift gegen dasselbe sich lehnt.

Des besseren Verständnisses wegen ist der letztere Theil in Fig. 24 in größerem Maaßstabe dargestellt. A ist der bewegliche Knopf, welcher mit Hülfe eines Hebels die Bewegung des Uhrwerks hemmt, wenn der Apparat in Ruhe ist. C, D ist der erste Metallcylinder, über den das feuchte Papier sich hinwegbewegt. a, b ist ein Stück Uhrfeder, welches als Stahlstift dient, und dessen Druck mittelst einer Schraube regulirt wird.

Wenn das Relais die Localbatterie mit dem Schreibapparat in Verbindung setzt, so muß der positive Pol der Batterie mit A und der negative mit dem Cylinder C, D in Verbindung stehen. Das durch die Wirkung des Stromes zersetzte Blutlaugensalz gibt alsdann auf dem Papier Punkte oder Striche, je nach der Art der Handhabung des Manipulators. Man bedient sich des bei dem Morse'schen Telegraphen in Anwendung kommenden Alphabetes. Auf dem Kästchen des Schreibapparates befindet sich eine Bouſſole E, um sich von dem Vorhandenseyn des Stromes überzeugen zu können; dieselbe ist jedoch entbehrlich.

Das Papier, auf welches die Depesche niedergeschrieben wird, muß vorher mit einer Auflösung von folgender Zusammensetzung getränkt werden:

Wasser	100	Theile
krystallisirtes salpetersaures Ammoniak . .	150	„
gelbes Blutlaugensalz	5	„

Das salpetersaure Ammoniak macht das Papier hinreichend hygroskopisch, so daß dasselbe stets den zur Entstehung der telegraphischen Schrift erforderlichen Grad von Feuchtigkeit besitzt.

Der elektrochemische Telegraph ist einfacher als der Morse'sche; denn der Schreibapparat reducirt sich auf ein Uhrwerk und ein Stück Stahlfeder als Schreibstift, welches sich stets gegen das zu beschreibende Papier lehnt. Der Hebel mit dem Stift, der Elektromagnet mit seiner Armatur, also die zartesten und kostspieligsten Theile des Morse'schen Telegraphen, fallen beim elektrochemischen Telegraphen ganz hinweg.[27]

---

[27] Hr. Pouget-Maisonneuve hat der franz. Akademie der Wissenschaften im vorigen Jahre einen Aufsatz über seine Zubereitung des elektrochemischen Papiers und das Princip seines Schreibapparats ohne Elektromagneten übergeben, welche im polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 43 mitgetheilt wurde. Die Redaction der Eisenbahnzeitung fügte in Nr. 49 ihres Blattes demselben Aufsatz folgende Bemerkungen hinzu:

„Bei unserer Anwesenheit in Paris, Anfangs October 1855, zeigte uns Hr. Pouget-Maisonneuve mehrere nach seiner Methode präparirte Papierrollen, welche nach mehrmonatlicher Aufbewahrung noch vollkommen feucht waren. In einen hiezu vorgerichteten Morse'schen Apparat gebracht, zeigten diese Papierstreifen die mit einigen Daniell'schen Elementen hervorgebrachten Schriftzeichen in tiefblauer Färbung so deutlich, als man nur wünschen kann. Nach zweimonatlicher Aufbewahrung im trockenen Zimmer waren diese Zeichen unverändert, wo nicht noch dunkler, die Streifen aber waren ganz ausgetrocknet, und das Salz zum Theil an der Oberfläche krystallinisch ausgeschieden.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der so verbesserte elektrochemische Schreibapparat große Vorzüge vor dem gewöhnlichen Morse'schen Apparat besitzt; allein ein von Hrn. Pouget nicht berührtes großes praktisches Hinderniß gegen die Einführung des chemischen Apparates bleibt der Umstand, daß die Zeichen ganz geräuschlos hervorgebracht werden, also der Be-

XLII.

Ueber den arteſiſchen Brunnen zu Paſſy, welcher von dem Ingenieur Kind für Rechnung der Stadt Paris ausgeführt wird.

Notiz über den Stand der Arbeiten am 1. Februar 1856, von dem mit der Oberaufſicht beauftragten k. Brücken- und Wegebau-Ingenieur Alphand zu Paris.

Aus den Comptes rendus, Februar 1856, Nr. 7.

In Folge eines am 14. Juli 1855 zwiſchen dem Präfecten des Seine-Departements und dem Ingenieur Kind abgeſchloſſenen Contractes ſoll der Brunnen nach dem Verfahren des Letztern, unter Aufſicht des Brücken- und Wegebau-Ingenieurs, welcher mit der Leitung der Arbeiten auf den Promenaden und den Anpflanzungen der Stadt Paris beauftragt iſt, abgebohrt werden. Dieſer Brunnen muß ſeiner ganzen Tiefe nach eine Weite von wenigſtens 0,60 Meter (24 Zoll) haben und wenigſtens 25 Meter in dem waſſerführenden Grünſand niedergebracht ſeyn, welcher im Durchſchnitt 550 Meter unter dem Boden der Ebene von Paſſy liegt. Er muß mit einer Cuvelirung oder Verrohrung von Eichenholz verſehen ſeyn, welche alles Einbrechen der Wände verhindert. Ein Steigerohr von etwa 23 Meter Höhe über der Sohle der Bohrlochsöffnung ſoll das Waſſer 76,49 Meter über den Meeresſpiegel emporheben, welche Höhe für den verſchiedenartigen Gebrauch des Waſſers im Gehölz von Boulogne erforderlich iſt. Der Betrieb des Bohrbrunnens, welcher höchſtens 350,000 Francs koſten darf, muß vom 18. Juli 1855 an gerechnet, an welchem Tage die Submiſſion des Hrn. Kind angenommen wurde, in ſpäteſtens einem Jahre vollendet ſeyn.

Der erwählte Punkt für die Bohrung liegt in den alten Steinbrüchen von Paſſy an der Ecke der Straße du Petit-Parc und der Allee von St. Cloud. Die Vorbereitungsarbeiten, welche in der Errichtung eines

---

ginn des Telegraphirens nicht durch das Gehör wahrgenommen wird, und der bei dem gewöhnlichen Morſe'ſchen Apparat ſo bequeme Anruf bei dem chemiſchen durch eine beſondere Weckervorrichtung erſetzt werden müßte. Auch iſt, unſeres Wiſſens, noch keine Methode angegeben worden, nach welcher das Uebertragen der Depeſchen mit dem chemiſchen Apparate eben ſo gut und einfach wie mit den gegenwärtigen Morſe'ſchen Apparaten möglich wäre."

A. d. Red.

Bohrthurms und der Schuppen, in der Anlage eines Dampfkeſſels und zweier Treibcylinder, dann in der Abteufung eines 11,35 Meter tiefen Bohrſchachtes beſtanden, waren am 29. Auguſt beendigt. Die Bohrarbeit begann darauf ſogleich; die beiden erſten Wochen wurden faſt allein dazu verwendet, die Apparate und den Gang der Maſchine zu reguliren und die Arbeiter einzuüben, ſo daß die eigentlichen regelmäßigen Bohrarbeiten erſt am 15. September beginnen konnten.

Um dem Bohrloch nach der Cuvelirung eine lichte Weite von 0,60 Meter zu geben und es nach Erfordern mit proviſoriſchen Röhren verſehen zu können, da die Cuvelirung von Eichenholz erſt nach Vollendung der ganzen Arbeit vorgerichtet werden kann, hat man es 1,10 Meter (3½ Fuß) weit gebohrt.

Das Bohrwerkzeug wiegt 1800 Kilogr. (36 Zollcentner) und iſt mit ſieben Zähnen oder Meißeln von Gußſtahl verſehen, deren jeder 0,25 Met. (10 Zoll) lang iſt. Es arbeitet im Waſſer und hat eine Rutſchſchere (déclic), ſo daß es ſich von dem Geſtänge löſen kann. Dieſer Freifallbohrer beſteht aus einem Hut von Gutta-percha von 0,60 Meter Durchmeſſer, an dem der Kopf einer Zange angebracht iſt, welche die Bohrſtange hält. Indem nun das Ganze des Apparates dnrch ſein eigenes Gewicht ſchnell niedergeht, wird der um die Achſe der Rutſchſchere mittelſt zweier Couliſſen bewegliche Gutta-percha-Hut durch den Druck des Waſſers zurückgehalten, und öffnet die Zange, welche das Bohrwerkzeug hält. Dieſelbe ſchließt ſich dagegen, wenn das Ganze des Apparates aufwärts geht, weil alsdann der bewegliche Hut einer entgegengeſetzten Einwirkung unterworfen iſt. Der Bohrer welcher frei von 0,60 Meter Höhe herabfällt, auf welche man ihn in Folge der Anwendung des Freifallwerkzeuges hebt, kann von dem hölzernen Geſtänge getragen werden. Dasſelbe beſteht aus 0,09 Meter ſtarken und 10 Meter langen, an einander geſchraubten Stangen, wodurch das Gewicht des ſchmiedeiſernen Apparates ſehr vermindert und der Bohrbetrieb daher ſchneller und wohlfeiler gemacht wird.

Der aus dem Geſtänge des Freifallwerkzeuges und dem Bohrer beſtehende Apparat iſt an das eine Ende eines Balanciers gehängt, deſſen anderes Ende mit der Kolbenſtange einer Dampfmaſchine von 10 Pferdekräften verbunden iſt. Beim Aufgange des Kolbens wird der Fall des Bohrers, welchen deſſen eigenes Gewicht bewirkt, veranlaßt, und beim Niedergange des Kolbens der ganze Apparat emporgehoben.

Eine zweite Dampfmaſchine von 15 Pferdekräften ſetzt ein Triebwerk in Bewegung, deſſen Korb mit einem Bandſeile verſehen iſt, welches über eine Seilſcheibe an der Spitze des Bohrthurms läuft und 30 Meter

über der Breterbühne hängt, auf welcher die Bohrarbeiter ſtehen. Wenn mit dem Werkzeuge 1 bis 1,50 Meter tief gebohrt worden iſt, ſo hängt man das Geſtänge von dem Balancierende ab und zieht es in die Höhe. Man holt auf einmal einen 30 Meter langen Geſtängezug auf, worauf ein Auseinanderſchrauben erfolgen muß. Das aufgeholte Bohrwerkzeug wird an einer auf Rädern und Schienen beweglichen Breterbühne aufgehängt, ſo daß man es zur Seite ſchieben kann, damit es dem Löffel Platz macht.

Der aus einem Blechcylinder mit beweglichem Boden von 1 Meter Höhe und 0,80 Meter innerm Durchmeſſer beſtehende Löffel wird auf dieſelbe Weiſe aufgeholt wie das Bohrwerkzeug. Darauf wird er an das Ende eines Seils von 4 Centimeter Dicke gehängt, welches ſich um einen Haſpel wickelt, der mittelſt einer endloſen Kette von der Lenk- und Kolbenſtange der Dampfmaſchine aus betrieben wird.

Die beiden Dampfcylinder, welche durch einen einzigen Dampfkeſſel geſpeist werden, können bei einem Druck von ſechs Atmoſphären eine Kraft von 30 Pferden entwickeln, womit alle bei dem Bohrbetriebe erforderlichen Bewegungen bewirkt werden. Die Anzahl der Arbeiter iſt daher gering und beträgt mit Einſchluß des Bohrmeiſters, des Maſchinenwärters, des Heizers und dreier Schmiede für die Reparatur der Werkzeuge, ſechs Mann, welche zuſammen täglich 49 Fr. Lohn erhalten.

Die Anlage- oder Ankaufskoſten der Werkzeuge, der Maſchinen und proviſoriſchen Röhren, beliefen ſich auf 93,865 Fr. 20 Cent.

Für Unterhaltung des Materials und Reparaturen aller Art hat man vom 1. September 1855 bis 1. Februar 1856 im Ganzen 8822 Fr. verausgabt.

Der durchſchnittliche Brennmaterialverbrauch in 24 Arbeitsſtunden betrug 500 Kilogr. Steinkohlen à 4,25 Fr. die 100 Kilogr., alſo die Koſten dafür 21,25 Francs.

Mit dem Bohrſchacht iſt eine Schicht von Dammerde und Mergel, die mit Kalk und gelbem Sand vermengt und 4 Meter mächtig war, durchſunken und dann ſind etwa 7 Met. im Grobkalk abgeteuft, in welchem die alten Steinbrüche von Paſſy angelegt wurden. Das Abbohren in dieſem Geſtein, welches eine Geſammtmächtigkeit von 14,65 Meter hat, ging ohne Schwierigkeiten von ſtatten, wie die unten mitgetheilte Tabelle beweist. Unter dem Grobkalk durchörterte man mit dem Bohrer eine 0,20 Meter mächtige Muſchelſand- und dann eine reine Sandſchicht von 6,58 Meter Dicke. Dieſe letztere Schicht bot weſentliche Schwierigkeiten dar, denn nach mehreren Einbrüchen mußte man den Bohrſchacht mit Blechröhren von 1,10 Meter Weite und 5 Millimeter Dicke verſehen.

Dieſelben Hinderniſſe haben ſich beim Durchbohren des Thons gezeigt, welcher zwiſchen dem Niveau der Brunnen zu Paſſy und der darunter abgelagerten Kreide vorkommt, und man mußte ſich entſchließen, die ganze Tiefe des Bohrbrunnens bis zur Kreide zu verrohren. Das Einbringen dieſer Röhren hat große Schwierigkeiten veranlaßt; man mußte ſie mit einem Gewicht von 22000 Kilogr. beſchweren und unter denſelben den Schacht weiter bohren, indem man an dem Werkzeuge bewegliche Nachſchneiden anwendete. Man konnte auf dieſe Weiſe die Röhren bis zu der oberſten Kreideſchicht mit Kieſelknollen, die am 26. October erreicht wurde, niederbringen.

Seitdem wurde das Bohren regelmäßig fortgeſetzt, allein die vielen vorkommenden Kieſelknollen halten die Arbeit außerordentlich auf. In den reinen Kreideſchichten konnte man in 24 Stunden faſt 5 Meter abbohren, während man an den Stellen, wo Kieſelknollen häufig ſind, in derſelben Zeit kaum 1 Meter tiefer kommen konnte.

Die Bohrmeißel nutzen ſich in dieſem Kieſel-Kalkſtein ſehr ſchnell ab; während eines zweiſtündigen Bohrens verlieren ſie faſt 2 Centimeter, und ſie müſſen ſo oft geſchärft werden, als das Werkzeug aufgeholt wird, um einen vollkommen cylindriſchen Querſchnitt zu behalten. Häufig iſt es der Fall, daß wenn man dem Bohrer ſeine Dimenſionen wieder gegeben hat, er nicht in den Theil des mit abgenutzten Meißeln gebohrten Schachtes eindringen kann, ſo daß ein Nachbohren ſtattfinden muß.

Alle dieſe Urſachen haben die Arbeit verzögert, und man hatte daher am 1. Februar nach einem ununterbrochenen Betriebe von $4^1/_2$ Monaten, erſt 271,01 Meter abbohren können.

Bei dem Durchſinken der verſchiedenen Gebirgsſchichten hat ſich dieſelbe Reihenfolge gezeigt, wie die bei der Bohrung des Brunnens zu Grenelle gefundene. Mittelſt des Löffels wurden die Producte der verſchiedenen Schichten zu Tage gebracht.

Die folgende Tabelle enthält die aus dem Bohrregiſter entlehnten Reſultate des Betriebes, die zur Durchbohrung der verſchiedenen Schichten erforderliche Zeit und die darauf verwendeten Koſten, wobei jedoch die General-, die Anlagekoſten der Maſchinen, ſowie die Reparatur- und Unterhaltungskoſten nicht mit begriffen ſind, welche auf das Ganze vertheilt werden müſſen.

Beschaffenheit der durchsunkenen Schichten.	Anzahl der 12stünd. Arbeitsschicht, die auf jede Schicht verwendet worden.	Mächtigkeit jeder Schicht.	Mittl. Tiefe, die durch jede 12stünd. Arbeitsschicht in jeder Gebirgsschicht erreicht worden.	Gesammt-Ausgabe für jede Schicht.	Mittlere Ausgabe per Meter in jeder Schicht.
		Meter.	Meter.	Francs.	Francs.
Kalkstein	4	7,30	1,82	280,00	38,38
Sand	17	7,34	0,43	1190,00	168,11
Thon	22,25	26,77	1.20	1557,00	58.16
Kalknieren . . .	22,00	5,94	0,27	1540.00	259.25
Kreide mit Kieselknoll.	142,00	219,33	1,53	9940 00	45,31
Summe . .	07,25	266.68		14507.00	
Mittlere Tiefe, die in jeder 12stündigen Arbeitsschicht abgebohrt worden ist . . .			1,28		
Durchschnittliche Ausgaben per Meter					54,31

Von besonderem wissenschaftlichen Interesse ist es, daß Hr. Kind aus dem Bohrbrunnen zu Passy ganze Cylinder von den durchbohrten Schichten aufholen kann. Der berühmte Geolog Elie de Beaumont hat den Wunsch ausgedrückt, diesen Theil des Verfahrens bei der Schicht von chloritischer Kreide anzuwenden, in welcher die Knollen von phosphorsaurem Kalk, welche als Düngmittel für den Feldbau so schätzbar sind, am häufigsten vorkommen.

XLIII.

Verbessertes Einformen hohler metallener Gegenstände; von den HHrn. Inglis und Cowie zu Glasgow.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1856, S. 251.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Erfindung bezieht sich zwar hauptsächlich auf den sogenannten „Poteriewaarenguß," sie ist aber auf das Formen aller hohlen Gegen-

stände, welche in Gußeisen oder einem andern Metall gegossen werden sollen, anwendbar. Unter den Kochtöpfen gehören besonders die sogenannten Bauchtöpfe hierher, welche eine kugelförmige Gestalt haben und oben im Halse oder am Rande enger sind als im Körper. Bei Anfertigung der Formen solcher Töpfe war es bis jetzt gebräuchlich ein Modell anzuwenden, welches genau die Form, oder die innern und äußern Umrisse und die Dicke der abzugießenden Töpfe hat; dieses Modell ist in zwei Hälften zerschnitten, die in einen Formkasten gestellt, erst äußerlich mit der Formmasse, gewöhnlich Sand, umgeben und dann, nachdem der Formkasten umgedreht wurde, auch im Innern damit ausgefüllt werden. Der Formkasten wird darauf wieder in seine ursprüngliche Stellung zurückgebracht und dann der obere Theil mit dem Einguß abgehoben, die beiden Seitentheile werden auseinander gezogen und es bleibt dann der Unterkasten mit dem Modell zurück. Dieses wird endlich von dem Kern in seinen beiden Hälften abgezogen.

Statt dieses Verfahrens, welches keine genauen Resultate liefert, besteht das von den Erfindern angenommene darin, zwei verschiedene Modelle in Metall oder einem andern geeigneten Material anzufertigen und den Mantel und den Kern jeden für sich einzudämmen.

Das eine Modell hat nämlich die innere Form des abzugießenden Topfes, und da es aus zwei Hälften besteht, so werden dieselben von dem fertigen Sand- oder Massekern abgezogen. Das andere Modell hat die Gestalt der äußern Oberfläche des Topfes und ist um so viel größer als das Kernmodell, als die Metalldicke des abzugießenden Gefäßes betragen soll. Dieses Modell ist mit einem Formkasten umgeben, welcher aus zwei oder mehreren Theilen besteht, die von dem Modell, welches stehen bleibt, abgezogen und abgehoben werden können. In diesen Kasten wird das Formmaterial auf die gewöhnliche Weise eingedämmt. Die Modelle und der Formkasten sind so gebildet, daß sie gegenseitige hervorstehende Ränder und Vertiefungen an den Theilungsflächen haben, so daß, wenn zwei Theile von den Kasten und Formen zusammengesetzt werden, die vorstehenden Theile des einen in die Vertiefungen des andern passen, daher ein genaues Zusammenpassen aller Theile erzielt wird. Wenn die zu gießenden Töpfe oder hohlen Gegenstände eine solche Gestalt haben, daß sie am Rande oder im Halse enger sind als in der Mitte oder am Fuß, wenn es z. B. sogenante Bauchtöpfe sind, so kann man dasselbe Verfahren anwenden, aber der Formkasten und die Modelle müssen dann auch in senkrechter Richtung in zwei Theile getheilt seyn.

Fig. 26 ist ein senkrechter Durchschnitt des Modelles und des Kastens, mit deren Hülfe der Kern von der Form eines Bauchtopfes an-

gefertigt wird; Fig. 27 ist der senkrechte Durchschnitt eines Kastens nebst dem Modell für den Mantel der Form. Das Modell **A** zum Eindämmen des Kerns der Topfform besteht aus Metall und ist im Innern ausgedreht, um eine recht glatte Oberfläche zu erhalten. Wenn nun der Kern angefertigt werden soll, so wird das Modell **A** in einen Ring **B** gelegt, der es genau umschließt und beide Hälften zusammenhält. Es wird alsdann ein Kastentheil **C** aufgesetzt, der als Support für den Kern dient, wenn der Kasten umgedreht und von dem Modell entfernt ist. Der Theil des Modelles **A**, welcher dem wirklichen Topf entspricht, reicht nur bis zur Linie **D**, indem die conische Oberfläche **J** dazu dient, die Theilung oder die darüber befindliche Ablösung zu bilden, d. h. eine Fläche welche mit trockenem Sande bestreut wird, um den Mantel der Form von dem Kern abziehen zu können. Zu dem Ende sind die Theile **D** und **J** des Modelles ebenfalls ausgedreht und der Theil **C** des Formkastens paßt genau hinein. Nachdem nun die verschiedenen Theile auf die in Fig. 26 dargestellte Weise zusammengesetzt sind, wird das Formmaterial in das Modell **A** eingedämmt, worauf das letztere umgekehrt und der Ring **B** davon abgehoben wird, so daß die beiden Hälften des Modelles seitwärts abgezogen werden können und den Kern **E** auf dem Kastentheil **C**, der ihn unterstützt, zurücklassen.

Der äußere Theil oder Mantel der Form wird in dem, in Fig. 27 dargestellten Kasten, auf dem Modell **F** angefertigt, welches die genaue Form der äußeren Oberfläche des zu gießenden Topfes hat. Dieses Modell **F** ist größer als der innere Raum des Modelles **A** und zwar um so viel, als die Metallstärke des Gefäßes betragen soll. Der Formkasten besteht aus drei Theilen, nämlich aus zwei untern, halbcylindrischen Theilen **G** und aus einem conischen Theil **H**, der auf den Rand der beiden erstern Theile genau aufpaßt. Die untern Theile **G** sind mit Theilungsstücken versehen, welche den Zweck haben die Trennung und Entfernung der beiden Hälften des untern Theiles des Modelles von dem Modell zu bewirken. Das Modell **F** hat einen conischen Fuß **J**, der sich über den Rand **D** des Topfes hinaus erstreckt, und dieser bildet eine conische Oberfläche der Form, die genau auf die conische Basis **J** des Kerns paßt, weßhalb auch dieser Theil des Modelles so genau abgedreht seyn muß, als die correspondirenden Theile **D**, **J** des Kernmodelles. Die Henkel und Füße werden, wie gewöhnlich, durch besondere Modelle gebildet.

XLIV.

Oesterreichische Stahlindustrie. — Glühstahl.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1856, Nr. 16.

Die stetige Abnahme des Schmelz- und Gerbstahlverbrauchs im Allgemeinen ist als eine unverkennbare Folge des unter den jüngsten Zeitverhältnissen herangereiften Aufschwunges der Gesammtindustrie und als Erfolg anderweitig entwickelter Thätigkeit zu betrachten. Während nun jene Fabricate, worin vornehmlich Oesterreich rücksichtlich ihrer Productionsmenge, vorzüglichen Qualität und verhältnißmäßig niedern Preise seit einer Reihe von Jahren den Vorrang behauptet — auf dem Weltmarkte verdrängt oder weniger gesucht werden, machen sich in noch größerem Verhältnisse Cement-, Puddlings- und Gußstahl, die ihre qualitative wie quantitative Ausbildung der jüngern Vergangenheit verdanken, allenthalben geltend. Es gibt viele Gewerbe, die einen Rohstahl von gewisser Härte und Zähigkeit verarbeiten, und für deren Zwecke Cement- und Puddlingsstahl nicht allein vollkommen genügen, sondern im Vergleiche mit Schmelzstahl des geringern Preises halber vortheilhafter sind. In andern Fällen dagegen gibt man bei Anfertigung werthvollerer Arbeiten nur zu oft dem Gußstahle den Vorzug vor dem sonst üblichen Gerbstahl. Ferner haben die Anforderungen und der Bedarf des Maschinenbauwesens einen so großartigen Maaßstab angenommen, daß unter Feststellung bestimmter Gränzen in der Stahlnatur eher die Frage der massenhaften und billigen Production, als der vorzüglichen Qualität oder bedeutender Härte maaßgebend wird.

In allen Fällen ist also die Billigkeit des Rohstahls, möge dieser als solcher für mindere Zwecke verarbeitet, oder behufs fernerer Raffinirung dem Umschmelzen unterworfen werden, von vorwiegender Wichtigkeit, für das Aufblühen neuer Anlagen mit Rücksicht auf auswärtige Concurrenz von Wesenheit.

Ohne Zweifel verdanken die Stahletablissements des Auslandes ihre rasche Entwickelung zur gegenwärtigen Bedeutung und überraschenden Leistungsfähigkeit allein dem billigen Rohmateriale.

Wenn gleich unsere einheimische Stahlindustrie, gestützt auf einen unerschöpflichen Reichthum an ausgezeichneten Eisenerzen, denen die Natur nicht minder reichhaltige Schätze an vegetabilischem und mineralischem Brennstoffe beigesellte, den vortheilhaftesten Ruf genießt, hat dieselbe trotz

der natürlichen Begünstigungen weder in der Darstellung des Instrumenten-, noch in der Aufbringung des Maschinengußstahles, insbesondere wenn es sich um Anfertigung schwerer Maschinentheile handelt, die vermöge ihrer Bestimmung aus einem homogenen, von Schweißnähten freien und zugleich eine langsamere Abnützung verbürgenden Materiale, also aus einem großen Gußblock hergestellt werden sollen — die gewünschte Selbstständigkeit und Concurrenzfähigkeit erlangt.

Es muß hier hervorgehoben werden, daß man in Oesterreich bei der Wahl der Rohstoffe für Gußstahlbereitung in vielen Fällen zu ängstlich verfuhr, indem man vorherrschend qualitätmäßiges Material verwendete und auf diese Art das erzielte Fabricat im Allgemeinen vertheuerte. Allerdings erheischen die edleren Gußstahlsorten (Instrumenten-, Prätiosen- oder Demantstahl) die sorgfältigste Sortirung, Auswahl und Behandlung der zu verschmelzenden Stoffe behufs der Einhaltung der so zarten Nuancen, finden aber in einem höhern Preisansatz ihre gebührende Deckung, wogegen sich bei dem Massengußstahl für Maschinenzwecke augenscheinlich ein ungleich weiterer Spielraum in der Qualität darbietet, indem in vielen Fällen Zähigkeit erwünschter ist als eine zu große Härte, also nebenbei jedenfalls die Preisermäßigung ein lebhaftes Interesse erweckt.

Eine zeitgemäße Reform der einheimischen Stahlindustrie durch Anbahnung eines concentrirten schwunghaften, also fabriksmäßigen Betriebes, erscheint demgemäß dringend geboten, verbürgt aber zugleich reichlichen Erfolg und die schönste Zukunft in dieser Richtung. Freilich wohl wird deren Durchführung in einem großartigern Maaßstabe durch die Entwickelung der Kohlenproduction vorzugsweise bedingt; denn nur wenn die Verwendung mineralischen Brennstoffes im Allgemeinen zur Geltung gelangt und der Stahl-Industrie ihre Vortheile im vollen Umfange zuwendet, können Zweige der letztern um so kräftiger gedeihen und ihre gehörige Ausbildung erreichen.

Unter diesen Bedingungen steht es nunmehr zu erwarten, daß der Puddlingsstahl, dessen Darstellung schon vor zwanzig Jahren in Oesterreich bekannt geworden, jedoch erst in der Neuzeit gleich dem Cementstahle durch die Bemühungen des um die Eisenindustrie vielfach verdienten Hrn. Director Tunner in das Gebiet der Praxis vollends eingeführt wurde, zur baldigen Reife gelangen werden.

Als von besonderem Interesse für die Innerberger Stahlindustrie möge hier der im Auftrage des hohen k. k. Finanzministeriums zu Neuberg abgeführten Gerbversuche mit Innerberger Rohstahl im Wege des Flammofen-Schweißprocesses mit wenigen Worten Erwähnung geschehen. Diese Versuche wurden bis zur viermaligen Gerbung des Schmelzstahls

fortgesetzt und lieferten das überraschende Ergebniß, daß der durch den Schweißproceß mit Hülfe des Dampfhammers und der Walzen gegerbte Rohstahl nicht allein ausgezeichnete Qualität verrieth, sondern sogar seine Stahlnatur constanter beibehielt, als der in gewöhnlicher Weise im Kohlfeuer dargestellte Gerbstahl.

Nebst dem Vortheile der größeren Production in gleicher Zeit ergab sich bei der Behandlung im Schweißofen überdieß die Möglichkeit, Gerbstahlstücke in großen Querschnitten, welche bei dem herkömmlichen Kohlfeuer bedeutende Schwierigkeiten verursachen, anstandslos und qualitätmäßig darstellen zu können.

Ueberdieß wurde als wesentliches Resultat ein der sonst üblichen Methode gegenüber um 10 Proc. höheres Ausbringen an Gerbgut erzielt.

Einen nicht minder wichtigen Impuls auf die neue Gestaltung unserer Stahlindustrie auszuüben, ist die von Hrn. Director Tunner in einer praktisch vortheilhaften Weise verwirklichte Idee: unmittelbar aus Roheisen Stahl oder Stabeisen darzustellen, fähig.

Schon im Anfange des verflossenen Jahres stellte nämlich Hr. Tunner den Antrag zur versuchsweisen Darstellung eines billigen Stahles durch bloßes Glühen des Roheisens, welches bei seiner anerkannten Reinheit und Vorzüglichkeit nur einen günstigen Erfolg verspräche.

Im Auftrage des hohen k. k. Finanzministeriums wurde demgemäß der Versuch mit Eisenerzer Roheisen, welches zu diesem Behufe in Stäben von 27‴ Breite und 7‴ Dicke geformt und abgegossen worden, unter der Leitung des Hrn. Tunner nach seiner Rückkehr von der Pariser Weltausstellung im Herbste 1855 zu Eibiswald abgeführt.

Es wurde eine Partie von 86,76 Ctr. Roheisenschienen in eine Kiste des Cementofens mit Glühpulver eingebettet und dem Glühproceß unter Anwendung des schlechtesten Brennstoffs bei mäßigem Zuge nahezu vierzehn Tage lang unterworfen.

Schon dieser erste Versuch führte zu dem angestrebten Ziele, indem das in solcher Art trocken gefrischte Roheisen sich bei der weitern Behandlung und Verarbeitung dem Gußstahl ähnlich verhielt und daher mit Rücksicht auf die Darstellung mit dem besondern Namen „Glühstahl" belegt wurde.

Vielfache mit dem Glühstahl vorgenommene Qualitätsproben haben in erfreulicher Weise dargethan, daß derselbe für viele Zwecke eine vorzügliche Brauchbarkeit inne habe, sich im rohen Zustande insbesondere für gröbere Stahlarbeiten, Schlosserwerkzeuge, Gezähe, Radreife, Radschuhe, Achsen, Tyres, Rails ꝛc. und im Allgemeinen besonders für solche

Gegenstände eigne, die im ungehärteten Zustande zur Verwendung gelangen.

Dabei bewährte sich der Glühstahl im Vergleiche mit Gußstahl um so vortheilhafter, als er mit bedeutender Zähigkeit hohe Härte verbindet und letztere bei wiederholter Behandlung im Feuer constanter beibehält; dagegen benehmen ihm öftere Ungänzen die Tauglichkeit für feinere Schneidewerkzeuge.

Die auf Gußstahl umgeschmolzenen Proben Glühstahls lieferten dem Ansehen nach das beste Product. Rücksichtlich seiner absoluten Festigkeit wurden mit rohem und zu Gußstahl umgeschmolzenem Glühstahl mittelst einer Zerreißmaschine im k. k. polytechnischen Institute vom Hrn. k. k. Regierungsrath und Prof. Burg Proben abgeführt, die ein überraschendes Ergebniß lieferten, indem das Zerreißen erst bei Belastungen auf den Quadratzoll bezogen

von 1397,40 Ctr. roh. Glühstahl
1300,10 „ „ „
1372,50 „ „ „ umgeschmolzen

erfolgte.

Bezüglich des Kostenpunktes beschränken sich die unmittelbaren Auslagen der Glühstahldarstellung vornehmlich auf die Erzeugung der Roheisenschienen und auf die Bestreitung der Glühkosten. Dagegen resultirt hier der gewöhnlichen Schlackenfrischung mit Anwendung einmaliger Schweißhitze gegenüber die wesentliche Ersparniß an Calo mit 20 Proc., ferner eine Ersparniß an Brennstoff und an Arbeitslohn, so daß sich der Gestehungspreis per 1 Ctr. Glühstahl im Vergleich mit den andern Rohstahlsorten bedeutend billiger stellt.

Neuen fortgesetzten Versuchen bleibt die Lösung der wichtigen Frage, welche Roheisengattungen sich zur Glühstahlbereitung vortheilhaft eignen, für die nächste Zukunft überlassen, um die Folgen dieser neuen Darstellungsmethode, welche sich Hr. Tunner durch ein Privilegium sicherte, in ihrem vollen Umfange würdigen und ermessen zu können.

XLV.

Ueber Versilberung und Vergoldung von Glas; von Justus v. Liebig.

Aus den Berichten der technischen Commission der königl. Akademie der Wissenschaften in München, durch die Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1856, S. 132.

Versilberung von Glas. — Durch den Wunsch meines Collegen Hrn. von Steinheil bin ich veranlaßt worden, einige Versuche zur Ermittelung eines Verfahrens zum Versilbern von Glas in der Kälte, im Besonderen zur Darstellung fehlerfreier optischer Spiegel anzustellen, die ich in dem Folgenden beschreiben will.

Die Versilberungsflüssigkeit, welche nach dem Urtheil des Hrn. v. Steinheil dem gewünschten Zwecke vollkommen entspricht, ist eine ammoniakalische, mit caustischem Kali oder Natron versetzte Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, die mit einer Lösung von Milchzucker in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur vermischt das Silber auf Glasoberflächen als Spiegel absetzt.

Zu ihrer Darstellung löst man 10 Grm. geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd in 200 Kubikcentimetern Wasser und setzt so viele ätzende Ammoniakflüssigkeit zu, als nöthig ist, um eine klare Lösung zu erhalten. Diese Flüssigkeit wird jetzt nach und nach verdünnt mit 450 Kubikcentimetern einer Kalilauge von 1,05 spec. Gewicht, oder mit demselben Volum einer Natronlauge von 1,035. Bei dem Zusatz dieser Aetzlauge zu der ammoniakalischen Silberlösung entsteht in der Regel ein schwarzbrauner Niederschlag, den man sogleich wieder zum Verschwinden bringen muß dnrch einen neuen Zusatz von Aetzammoniakflüssigkeit. Wenn alle Kali- oder Natronlauge zugesetzt ist, verdünnt man die Mischung mit so viel Wasser, um ein Volum von 1450 Kubikcentimetern zu erhalten. Die Mischung wird jetzt tropfenweise mit einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd vermischt, bis ein bleibender starker grauer Niederschlag (nicht Trübung) entsteht, und zuletzt so viel Wasser zugefügt, daß man im Ganzen 1500 Kubikcentimeter (1½ Liter) Flüssigkeit erhält. Jeder Kubikcentimeter enthält hiernach etwas mehr als 6,66 Milligrm. salpetersaures Silberoxyd oder 4,18 Milligrm. Silber. Wenn die Versilberungsflüssigkeit einen reinen Spiegel geben soll, so darf sie kein freies Ammoniak enthalten, sondern dieses muß mit Silberoxyd vollkommen gesättigt seyn. Zum Zwecke dieser Sättigung kann man etwas von der

Silberlösung zurückbehalten und am Ende zusetzen. In diesem Fall enthält 1 Kubikcentimeter Flüssigkeit etwas weniger als 4,18 Milligrm. Silber in Lösung.

Die Kali- oder Natronlauge muß frei von Chlormetallen seyn; es muß dazu reines chlorfreies kohlensaures Kali, oder, was sich leichter darstellen läßt, reines kohlensaures Natron in reinem Wasser gelöst und mit Kalkhydrat, welches vorher durch Auswaschen mit destillirtem Wasser von allen Chlorverbindungen befreit ist, caustisch gemacht werden. Die erhaltene Lauge wird nicht filtrirt, sondern man läßt sie durch Stehen ganz klar werden.

Unmittelbar vor der Anwendung dieser Flüssigkeit zur Versilberung mischt man sie mit $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ ihres Volums der Milchzuckerlösung, welche 1 Gewichtstheil Milchzucker in 10 Theilen Wasser enthält.

Die Versilberung von kleineren hohlen oder erhabenen Spiegelgläsern bietet keine Schwierigkeit dar. Auf der Rückseite des Spiegelglases befestigt man vermittelst eines Harzkittes einen Stab oder einen Messinghaken, welche das Aufhängen oder Schwebenderhalten des horizontalen Glasstückes möglich machen. Man setzt jetzt unter das aufgehängte Glas eine passende Glas- oder Porzellanschale, so daß zwischen der zu versilbernden Glasoberfläche und dem Boden des Gefäßes sich ein Zwischenraum von einem halben Zoll befindet, und gießt die mit Milchzucker unmittelbar vorher gemischte Versilberungsflüssigkeit in die Schale hinein, bis die Flüssigkeit die Oberfläche des Glases berührt und vollständig benetzt; das Glasstück wird also in die Flüssigkeit eingehängt.

Zur Herstellung von ebenen Spiegeln habe ich Kästchen von Guttapercha sehr zweckmäßig gefunden; sie werden nach dem Muster der Glasplatte aus einem gewalzten Stück Gutta-percha in der Weise ausgeschnitten, daß ein Rand von etwa 1 Zoll bleibt, den man, nachdem die Platte in heißem Wasser erweicht ist, umbiegt. Die Schnittränder an den vier Ecken werden mit einem heißen Spatel oder Messer wasserdicht zusammengelöthet. Beim Versilbern legt man in jede der vier Ecken des Guttapercha-kästchens einen kleinen Träger oder Kegel von demselben Material, welcher bestimmt ist, beim Einlegen die Glasplatte zu tragen und einen Zwischenraum zwischen dem Boden des Kästchens und der zu versilbernden Glasfläche zu schaffen, welcher nicht weniger als $\frac{1}{2}$ Zoll betragen darf. Die Höhe der Kegel oder der gewählten Träger muß darnach eingerichtet seyn. Beim Versilbern wird der Zwischenraum durch Eingießen der Versilberungsflüssigkeit ausgefüllt. Die Versilberung der Glasoberfläche soll an der Oberfläche der Versilberungsflüssigkeit und nicht am Boden des Gefäßes vor sich gehen, und eine jede andere Vorrichtung erfüllt den

Zweck, durch welche die Glasplatte auf der Oberfläche schwimmend oder schwebend erhalten wird.

Die Vorrichtungen, die ich gewählt habe, sind, wie man leicht bemerkt, sehr unvollkommen, und in der technischen Ausführung dürften eine Menge Verbesserungen anzubringen seyn. Die Glastafeln könnten vielleicht kastenförmig gestellt werden, so daß zwischen je zwei Tafeln ein Abstand von 1 Zoll sich befindet.

Die Reduction des Silbers geht nach der Mischung der alkalischen Silberlösung mit der Milchzuckerlösung augenblicklich vor sich; die Mischung färbt sich sogleich dunkel. Die eingelegte Glastafel erscheint in wenigen Minuten schwarz, nach einer Viertelstunde wird sie spiegelnd und die Reduction ist vollendet, wenn die zwischen dem Glasrand und der Gefäßwand stehende Flüssigkeit mit einer weißen spiegelnden Silberhaut überzogen ist. Es schlägt sich, wie sich von selbst versteht, während der Reduction die ganze Menge des ursprünglich in Lösung befindlichen Silbers nieder, und nur der kleinste Theil desselben bleibt an der Platte als Spiegel haften.

Nach einer genauen Bestimmung des an einem Spiegel haftenden Silbers betrug die Menge desselben auf einer Fläche von 226 Quadratcentimeter 49 Milligramme. Die Versilberung eines Spiegels von einem Quadratmeter Fläche würde demnach 2,210 Grm. Silber oder den Werth von 14 Kreuzer in Anspruch nehmen.

Die zur Versilberung eines Spiegels von 226 Quadratcentimeter Fläche nöthige Menge Versilberungsflüssigkeit beträgt 280 Kubikcentim., welche 1170 Milligrm. Silber enthalten; es schlagen sich mithin 1170 — 49 = 1121 Milligrm. Silber in der Flüssigkeit und an den Wänden des Gefäßes nieder, welche wieder gesammelt und in salpetersaures Silberoxyd verwandelt werden müssen. Hierbei ist ein Verlust unvermeidlich. Die belegte Glasplatte wird nach der Versilberung aus der Flüssigkeit herausgenommen, mit warmem destillirtem Wasser abgewaschen und an einem erwärmten Orte getrocknet. Man muß sehr vorsichtig seyn die Versilberung bei dem Herausnehmen und Abwaschen der Platte mit den Fingern nicht zu verletzen, indem sonst an der verletzten Stelle das Wasser zwischen dem Silberbelege und der Glasfläche durch Capillarität eindringt und der Silberbeleg sich ablöst.

Nach dem Trocknen haftet der Silberbeleg an der Glasfläche so fest, daß er sich nur schwer mit dem Finger abreiben läßt.

Wenn die Glasplatte nach dieser Vorschrift von der Oberfläche der Flüssigkeit aus versilbert wird, so belegt sich das Glas gleichförmig mit Silber, so zwar, daß die Silberschicht oder der Glasspiegel auf jener

Rückseite einen sehr schönen, etwas opalisirenden Silberspiegel darstellt, der durch vorsichtiges Poliren mit feinem Polirroth und Sammet zu einem vollkommenen Silberspiegel wird.

Es ist mir häufig gelungen ganz vollkommene, fehlerfreie ebene Silberspiegel darzustellen, allein bei meiner sehr unvollkommenen Einrichtung war dieß mit Schwierigkeiten verbunden. Eine der größten und für mich kaum überwindlichen Schwierigkeiten lag in dem Putzen des Glases, welches versilbert werden sollte; diese Schwierigkeiten sind, wie ich glaube, nur technische, denn alle Gläser, welche Hr. Hofrath Hanfstängl die Güte hatte in seiner photographischen Anstalt mir für diesen Zweck herstellen zu lassen, gaben untadelhafte Spiegel; die in meinem Laboratorium geputzten Gläser bekamen in der Regel Flecken, welche den Strich der Wischlappen zeigten.

Der Boden des Gefäßes muß von der Glasoberfläche des künftigen Spiegels gleich weit entfernt seyn; wenn an der einen Stelle die Höhe der Flüssigkeit weniger beträgt, als an einer andern, so setzt sich an dieser eine dünnere Schicht Silber ab und der Spiegel erscheint dann an diesen Stellen dunkler, wie an den andern, welche mehr Licht reflectiren.

Die gleichförmige Benetzung des Glases von der Flüssigkeit ist eine nothwendige Vorbedingung zu einem tadelfreien Spiegel; die kleinste Luftblase macht an der Stelle, wo sie haftet, ein kleines Loch im Spiegelbeleg, welches im Spiegel selbst übrigens nicht wahrgenommen wird.

Ich habe es zweckmäßig gefunden, vor dem Einlegen der Platte in das Kästchen die Oberfläche des Glases mit Weingeist zu benetzen, welcher die anhängende Luftschicht leichter beseitigt, als Wasser.

Wenn die Glasplatte auf dem Boden des Kästchens liegt, so belegt sie sich zwar eben so vollkommen, wie an der Oberfläche, allein der ganze Silbergehalt der Flüssigkeit schlägt sich alsdann auf der Glasplatte in Gestalt eines grauen Pulvers nieder, welches zum großen Theil so fest haftet, daß es sich ohne mechanische Mittel, welche den Spiegelbeleg gefährden, nicht hinwegschaffen läßt. Durch die weit größere Silbermenge, welche in dieser Weise an dem Glase, ohne allen Zweck haften bleibt, wird natürlich der Spiegel sehr vertheuert.

Der trockene, etwas erwärmte Silberspiegel wird vor der Fassung in den Rahmen mit einem schwachen farblosen Firniß überzogen, hauptsächlich zu dem Zweck, um den Beleg vor einer mechanischen Beschädigung durch die Hände noch mehr zu schützen. Eine Auflösung von Dammarharz in Weingeist eignet sich hierzu ganz gut.

Vergoldung von Glas. — Glas läßt sich dauerhaft und spiegelnd nur in der Wärme vergolden. Die Vergoldungen in der Kälte sind von schöner Farbe und Glanz, aber sie haften nicht und lösen sich beim Waschen mit Wasser von dem Glase ab.

Die Vergoldungsflüssigkeit bereitet man sich, indem man eine beliebige Menge reines Gold in Königswasser löst, dieser Lösung auf je ein Gramm Gold 292 Milligramme Kochsalz zusetzt, zur Trockne abdampft und bis zur Entfernung aller freien Säure erhitzt. Man löst alsdann das Doppelsalz in Wasser auf und setzt so viel Wasser zu, daß die Lösung in 100 Kubikcentimetern Flüssigkeit genau 1000 Milligrm. Gold enthält. Man bereitet sich jetzt zwei Flüssigkeiten, die eine, indem man von dieser Goldlösung 50 Kubikcentimet. mit 20 Kubikcentimet. einer Natronlauge von 1,035 spec. Gewicht und 300 Kubikcentimet. Wasser in einem Glaskolben mischt, zum Sieden erhitzt und siedend bis auf 250 Kubikcent. einkocht. Zur zweiten Flüssigkeit nimmt man ebenfalls 50 Kubikcent. Goldlösung, setzt 20 Kubikcent. der obigen Natronlauge und 230 Kubikcent. Wasser zu und stellt das Gefäß eine Stunde lang in siedendes Wasser.

Beide Flüssigkeiten werden alsdann gemischt und sind frisch bereitet zur Vergoldung geeignet.

Wenn man ein Glasgefäß inwendig vergolden will, so gießt man in dieses Gefäß den zehnten Theil seines Voluminhalts einer Mischung von 2 Theilen Weingeist und 1 Theil Aether und füllt es sodann mit der noch heißen Vergoldungsflüssigkeit an. Das Gefäß setzt man sodann in Wasser, dessen Temperatur 80° C. nicht übersteigen darf. In 10 bis 15 Minuten überzieht sich dessen innere Fläche mit einer spiegelnden Goldhaut, und man nimmt das Gefäß aus dem heißen Wasser heraus, wenn die Wände im durchfallenden Lichte undurchsichtig sind, oder eine tief dunkelgrüne Farbe zeigen.

Es bedarf wohl kaum hervorgehoben zu werden, daß die alkalische Goldauflösung durch den Weingeist unter diesen Umständen immer reducirt wird, aber das Glas bedeckt sich nur dann mit einer spiegelnden Goldschicht, wenn die Flüssigkeit eine solche Beschaffenheit besitzt, daß die Adhäsion des Goldes zum Glas um etwas größer, als die des Goldes zum Wasser ist; im ersteren Fall schlägt sich das Gold nur am Glas, im anderen nur in der Flüssigkeit nieder. Es ist sehr schwierig, diesen Punkt genau zu treffen, und jeder, auch der kleinste Fehler in der Mischung, macht das Gelingen unmöglich. Ich habe die schönsten Vergoldungen damit erhalten, aber in anderen Fällen, wo etwas versäumt wurde, was ich nicht auszumitteln vermochte, war jede Bemühung vergeblich; ich glaube deßhalb nicht, daß sich diese Vergoldung überhaupt im Großen verwenden läßt. Die

Miſchung vergoldet nur friſch und nach 24 Stunden nicht mehr; es gehen hierbei ganz eigenthümliche Veränderungen in der Vergoldungsflüſſigkeit vor, auf deren Ermittelung ich weit mehr Zeit hätte verwenden müſſen, als der Gegenſtand werth war. In dem zur Vergoldnng geeigneten Zuſtand beſitzt die Flüſſigkeit einen ſehr ſchwachen Stich ins Gelbliche, beim längeren Stehen wird ſie farblos. Aus der ganz farblos gewordenen Flüſſigkeit reducirt Weingeiſt das Gold nur ſchwierig.

XLVI.

Ueber die naſſe Verſilberung des Glaſes auf kaltem Wege; mitgetheilt von Dr. Julius Löwe.

Seit dem Monat März war ich mit Verſuchen beſchäftigt, die naſſe Verſilberung des Glaſes auf kaltem Wege auszuführen. Ich wurde hierzu theils veranlaßt durch einen Silberſpiegel, welchen ich erhalten hatte, als ich geſammelte Rückſtände von Chlorſilber mittelſt einer Löſung von Traubenzucker in Aetzkali zu reduciren verſuchte, und mehr noch durch die ſchönen Reſultate, welche Hr. Prof. Böttger in dieſer Beziehung nach einem mir unbekannten, von ihm ſelbſt gefundenen Verfahren erhalten hat, der Hohl- wie Planſpiegel in meiner Gegenwart ſchon vor längerer Zeit in kurzer Friſt mit einem dauerhaften untadelhaften weißen Spiegel in der Kälte bekleidete. Ich war in dieſen Tagen faſt zum gewünſchten Abſchluſſe meiner Verſuche gelangt, als ich in dem neueſten Hefte der Annalen der Chemie und Pharmacie denſelben Gegenſtand von Hrn. Prof. v. Liebig mitgetheilt fand. Darauf hin fühle ich mich veranlaßt, auch meine in dieſer Richtung erzielten Reſultate mitzutheilen, und zwar um ſo mehr, da die Verſilberung nach meiner Methode mit allem Erfolge ſich weit billiger erreichen läßt, als dieſes nach jener der Fall iſt.

Schon kurz nach dem Beginn meiner Verſuche habe ich die Methode der Erzeugung von Silberſpiegel mittelſt ätzendem Kali oder Natron aufgegeben, indem ich bald fand, wie bereits Hr. Prof. v. Liebig angegeben, daß die ätzende Lauge zur Erzielung eines ſchönen, dauerhaften Spiegels möglichſt rein ſeyn müſſe, namentlich frei von Chlorkalium und Chlornatrium und von kohlenſauren Verbindungen beider Baſen. Allein eine ſo reine Lauge iſt bei der großen Empfindlichkeit des Silbers, namentlich gegen Chlor, ſehr umſtändlich und mühſam zu bereiten, wie andererſeits

auch zu kostspielig, wenn diese Methode in größerem Maaßstabe oder häufiger zur Anwendung kommen sollte. Ich bediene mich daher mit dem besten Erfolge folgenden Verfahrens. Man löst 50 Theile (Gramme) Traubenzucker oder ein Vielfaches dieser Menge je nach Bedürfniß, in 5000 Theilen (Kubikcentimeter) destillirtem Wasser auf. In dieser Lösung löscht man in kleinen Antheilen 20 Theile (Gram.) frisch gebrannten, möglichst reinen Aetzkalk ab und schüttelt die trübe Flüssigkeit in einem gut verschließbaren Gefäße längere Zeit durcheinander, oder man sucht durch ganz gelindes Erwärmen die Auflösung des Kalkes zu befördern. Unter Abschluß der Luft wird diese Lösung nun filtrirt und in einer Flasche mit gutem Verschlusse aufbewahrt. Andererseits löst man 7 Theile Höllenstein in 150 — 160 Theilen destillirtem Wasser auf und versetzt diese Lösung tropfenweise mit Aetzammoniak, bis der entstandene braune Niederschlag von Silberoxyd wieder zum Verschwinden gebracht ist. Einen kleinen Ueberschuß des Ammoniaks nimmt man besser durch einige Tropfen einer neutralen salpetersauren Silberlösung hinweg, indem freies Ammoniak, wie ich selbst gefunden und Hr. Prof. v. Liebig in seiner Arbeit ebenfalls anführt, die Ablagerung des Silberspiegels sehr verzögert, oft bei großer Menge verhindern kann. Selbst bei einer größeren Verdünnung dieser Lösungen läßt sich ein schöner, dauerhafter Spiegel erhalten, allein die Dauer seiner Ablagerung wird hierdurch mehr verzögert.

Bei der Ausführung der Versilberung selbst setzt man zu 1 Volum. der Silberauflösung noch 6 Volum. der Traubenzuckerkalkflüssigkeit, oder wenigstens so viel derselben, bis die Mischung beider Flüssigkeiten braunschwarz wird. Man sucht die Silberauflösung, ehe man sie mit der Zuckerkalkflüssigkeit versetzt, mit den Wandungen der Glasgefäße in vollständige Berührung zu bringen, so daß jene überall von dieser benetzt sind. Gut ist es, die Glasgefäße erst mit etwas mäßig concentrirter Kali- oder Natronlauge zu reinigen und jede Spur des ätzenden Alkalis mit destillirtem Wasser abzuwaschen. Zur Erzeugung der Silberspiegel nach dieser Art gehört jedoch, wie ich gefunden, daß man die ganze Flüssigkeit schon während des Eingießens der Zuckerkalklösung etwas in Bewegung versetzt, denn sonst setzt sich der größte Theil des ausgefällten metallischen Silbers leicht am Boden der Gefäße ab, ohne die Glaswandungen zu bekleiden, oder wenigstens ist der in der Ruhe erhaltene Spiegel zu dunkel — ein Beweis, daß die abgelagerte Silberschichte zu dünn ist. Sind die beiden Flüssigkeiten concentrirter, so tritt dieser Uebelstand etwas schwächer hervor, als bei einer etwas größeren Sättigung. Im Ganzen erschien es mir, als wenn die Bildung der Silberschichte nach diesem meinem Verfahren sich langsamer erzeuge, als dieses bei Anwendung von Kali- oder

Natronlauge der Fall ist. Jedoch hierdurch wird auch andererseits, wie ich gefunden, dem Spiegel eine größere Festigkeit verliehen, so daß er schon kurz nach seiner Bildung hinlängliche Adhäsion zu den Glaswandungen erhalten hat, und weniger leicht zu befürchten ist ihn im noch feuchten Zustande beim Reinigen mit destillirtem Wasser zu verletzen, wie dieses mir bei den Spiegeln mittelst des Alkalis vorgekommen ist. Fällt die Silberschichte vielleicht etwas zu dunkel aus, so kann man unbeschadet der Reinheit der schon erzeugten Silberfläche, von der einen oder andern Flüssigkeit hinzusetzen und die Operation so lange fortsetzen, bis der Ueberzug seinen gewünschten hellen Glanz erhalten hat.

Ich habe nach dem beschriebenen Verfahren die schönsten und hellsten Versilberungen erzielt, vorzugsweise bis jetzt noch bei Hohlgefäßen; doch zweifle ich keinen Augenblick, daß sich auch ebene Glasplatten auf diese Art mit dem gewünschten Erfolge mit einem Silberspiegel belegen lassen. Zieht man dabei noch in Erwägung, daß der Silberverbrauch zur Erzeugung einer solchen reflectirenden Silberschichte, wie schon Hr. Prof. v. Liebig angegeben, nur höchst gering ist und der größte Theil des nicht zur Ablagerung gekommenen Metalles sich wieder sammeln läßt, ferner, daß der Traubenzucker sowohl als vielmehr noch der hier in Anwendung kommende Aetzkalk zwei jetzt sehr billige Materialien sind, so läßt sich behaupten, daß in Betreff des Kostenpunktes der Anwendung der Versilberungsmethode im Großen in dieser Beziehung kein Hinderniß im Wege steht.

Frankfurt a. M.

XLVII.

Galvanische Verkupferung des Eisens; Verfahren der Gesellschaft J. B. Sorin und Comp. zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1856, S. 144.

Auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris befanden sich zahlreiche Proben von eisernen Gegenständen, welche nach dem hier zu beschreibenden Verfahren mittelst Kupfervitriol auf galvanischem Wege verkupfert worden waren; dieses Verfahren ist Hrn. J. Tailfer patentirt und die Gesellschaft J. B. Sorin und Comp. hat die Anwendung desselben in großem Maaßstab begonnen, um schmiedeiserne Gegenstände aller

Art, besonders Maschinentheile, durch einen solchen Ueberzug gegen Oxydation zu schützen.

Bekanntlich ist der Kupfervitriol das einzige Salz, womit sich auf metallischem Eisen (Schmiedeisen) in kurzer Zeit eine Kupferschicht von einiger Dicke ablagern läßt. Andererseits gelang die galvanische Verkupferung des Eisens bisher nur mittelst solcher Kupferlösungen, welche das Eisen gar nicht angreifen; denn im entgegengesetzten Falle bleibt zwischen der Oberfläche des Eisens und der Kupferschicht ein Oxyd zurück, welches alle Adhärenz zwischen diesen beiden Metallen aufhebt; versucht man z. B. einen eisernen Gegenstand mittelst Kupfervitriol mit Hülfe der galvanischen Batterie zu verkupfern, so setzt sich auf dessen Oberfläche nur pulverförmiges Kupfer ab, welches sich mit dem Finger abstreifen läßt.

Aus diesem Grunde hat man bisher zu diesem Zweck nur alkalische Auflösungen angewendet, z. B. Cyankupfer in Cyankalium aufgelöst. Aber mittelst dieser Kupferlösungen kann man nur eine sehr dünne Kupferschicht erlangen, welche das darunter befindliche Eisen gegen den Angriff der äußeren Agentien (Luft und Feuchtigkeit) nicht zu schützen vermag. Wollte man der Kupferschicht auf diesem Wege eine hinreichende Dicke ertheilen, so wäre dieses mit Zeitverlust und mit Kosten verbunden, welche den Werth des erzielten Products für die Industrie und den Handel weit überschreiten würden. Eine Dicke des Kupferüberzuges von einem Millimeter, welche für manche Gegenstände erforderlich ist, könnte man auf diese Weise gar nicht erhalten.

Um nun beim Verkupfern des Eisens den Kupfervitriol anwenden zu können, überzieht der Erfinder des neuen Verfahrens das Eisen vorher mit einer schwachen Kupferschicht durch die gewöhnlichen Verfahrungsarten, und setzt dann die Operation mit Kupfervitriol fort, da man mit diesem Salz, wie erwähnt, leicht und in kurzer Zeit eine beliebig dicke Kupferschicht erzeugen kann.

Vorbereitung der Gegenstände. — Die schmiedeisernen Gegenstände sind in der Regel durch einen Ueberzug verunreinigt, welcher nicht nur durch die Oxydation derselben bei dem erforderlichen wiederholten Anwärmen gebildet wird, sondern auch in einer mehr oder weniger dicken Schicht sogenannten Hammerschlags besteht.

Damit das Kupfer der Oberfläche des Eisens anhaften kann, müssen die zu verkupfernden Gegenstände (z. B. Schwarzbleche, Nägel, Schrauben ꝛc.) von der sie überziehenden Kruste fremdartiger Körper befreit und vollkommen gereinigt werden.

Zu diesem Behufe läßt man auf die Gegenstände zuerst verdünnte Schwefelsäure einwirken, bis sie von ihrer Kruste befreit sind, dann wascht

man sie in kaltem Wasser, und hernach behandelt man sie kurze Zeit mit kochendem Wasser. Letzteres dehnt die Poren des Eisens aus und entfernt daher alle in denselben enthaltene Schwefelsäure.

Hierauf taucht man diese Gegenstände in eine Lauge von Aetznatron, welche ihnen die etwa noch zurückgebliebenen Spuren von Säure entzieht. Zuletzt taucht man sie in eine Kalkmilch, worin man sie mehrere Wochen liegen läßt; ihre metallische Oberfläche ist dann vollkommen rein, nämlich frei von allen zwischengelagerten fremdartigen Körpern.

Erstes Bad. — Die auf angegebene Weise vorbereiteten Gegenstände taucht man in ein erstes Bad behufs der vorläufigen Verkupferung, welche das Eisen gegen die Einwirkung des (aus stark angesäuertem Kupfervitriol bestehenden) zweiten Bades schützen muß.

Um das erste Bad zu erhalten, löst man 40 bis 45 Gram. Cyankalium per Liter Wasser auf und in dieser Lösung dann Cyankupfer bis zur vollständigen Sättigung.

Die eisernen Gegenstände werden eine Stunde lang in diesem Bade der Wirkung einer galvanischen Batterie ausgesetzt, welche aus einer sehr großen Anzahl von Elementen besteht, die verhältnißmäßig sehr klein seyn können.

Der Erfinder hat sich überzeugt, daß es für das Gelingen und die Adhärenz des metallischen Ueberzugs nothwendig ist, daß eine beträchtliche Entbindung von Wasserstoffgas an der Oberfläche der Gegenstände erfolgt. Als er mehrmals einige hundert Gegenstände gleichzeitig verkupferte, war diese Entbindung so reichlich, daß das Bad lebhaft aufzubrausen schien; 24 bis 30 Elemente, wovon die Zinkplatten 5 Centimeter breit und 15 hoch sind, können diese Wirkung auf Oberflächen von mehreren Quadratmetern hervorbringen, letztere mögen einem einzigen Stück angehören oder auf mehrere Stücke vertheilt seyn.

Kupfervitriol-Bad. — Man bereitet in der Wärme eine Kupfervitriol-Auflösung, welche nach dem Erkalten 24° Baumé zeigt.

Man verdünnt diese Lösung mit Wasser auf 20° B., dann setzt man so viel Schwefelsäure zu, daß sie auf 22° B. kommt. Das Bad ist alsdann fertig. Die aus dem ersten Bad genommenen Gegenstände, welche mit einer schwachen Kupferschicht überzogen sind, werden in Wasser gewaschen, dann in das zweite Bad getaucht, aber erst nachdem die Batterie dieses Bades in Thätigkeit gesetzt worden ist. Diese Apparate müssen so angeordnet werden, daß eine Reihe zu verkupfernder Gegenstände niemals mit dem sauren Bad in Berührung ist, ohne gleichzeitig der Wirkung der Batterie ausgesetzt zu seyn, welche auf ihrer Oberfläche in einigen Secunden genug Kupfer ablagert, um sie vollständig zu conserviren.

Diese Vorsichtsmaßregel hat zum Zweck, die Leistung des ersten Bades rasch und sicher zu vervollständigen, falls in der (gegen das zweite Bad schützenden) Kupferschicht einige Zwischenräume verblieben seyn sollten.

Man läßt alsdann die Kupferfällung sich fortsetzen, und in einigen Stunden sind die Gegenstände mit einer dicken Kupferschicht überzogen, welche so stark anhaftet, daß sie nicht abgerieben werden kann und daß kein chemisches Agens, welches zwar das Eisen, aber nicht das Kupfer angreift, die Kupferschicht zu durchdringen vermag.

Behufs dieser zweiten Verkupferung werden die Batterien anders angeordnet; die Oberfläche der galvanischen Elemente muß nämlich so viel als möglich im Verhältniß mit derjenigen der zu verkupfernden Gegenstände stehen.

Abänderung des Verfahrens. — Bleioxyd-Bad. — Das oben beschriebene Verfahren um das Eisen für das Kupfervitriolbad mit einem schützenden Ueberzug zu versehen, ist ganz hinreichend, wenn die Operationen gut ausgeführt werden. Man ist aber nicht nur genöthigt einen verhältnißmäßig starken elektrischen Strom anzuwenden, sondern muß auch für manche Gegenstände sehr große Vorsichtsmaßregeln befolgen; dessenungeachtet zeigen sich nach dem Eintauchen in das zweite Bad manchmal dunkle Flecken auf dem Gegenstand, sichere Anzeichen daß die schützende Schicht porös ist, so daß man genöthigt ist nach einem neuen Reinigen der Gegenstände die Arbeit wieder zu beginnen.

Um diesem Nachtheil abzuhelfen, ersetzt der Erfinder jetzt die schützende erste Kupferschicht durch eine Bleischicht, welche denselben Zweck erfüllt und überdieß mehrere Vorzüge besitzt.

Aus der Auflösung des Bleioxyds in Aetzkali wird das Blei durch einen geringen Aufwand von Elektricität reducirt. Man kann überdieß den Ueberzug von beliebiger Dicke erhalten; da das Blei aber weich ist, so darf dieser Ueberzug nicht zu dick gemacht werden, weil sonst die Festigkeit des darauf anzubringenden Kupferüberzugs vermindert werden könnte. Endlich kommt jenes Bleibad wohlfeiler zu stehen als das alkalische Kupferbad und man erhält damit niemals mangelhafte Ueberzüge.

Zur Darstellung des Bleibades löst man das Bleioxyd (Glätte) in Wasser auf, welches 10 Procent Aetzkali enthält. Die Sättigung des Bades wird durch eine Anode von Blei unterhalten, welche der Größe der im Bade zu behandelnden Gegenstände angemessen ist.

Dieses Bad gewährt im Vergleich mit dem oben beschriebenen alkalischen Kupferbad noch zwei wesentliche Vortheile: 1) es kann sich nicht, wie das Cyankalium, durch den Einfluß einer feuchten Atmosphäre zersetzen

(wobei sich das Cyankalium in kohlensaures Kali verwandelt); 2) es erzeugt keine Ausdünstungen, welche der Gesundheit der Arbeiter schädlich sind. — Durch die Absorption von Kohlensäure aus der Luft wird das Bleioxyd-Kali nicht unbrauchbar.

XLVIII.

Ueber das Verhalten des Ultramarins bei verschiedenen chemischen Einwirkungen; von C. Stölzel.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Januar 1856, S. 47.

Ich habe das Verhalten des grünen und blauen Ultramarins bei verschiedenen chemischen Einwirkungen untersucht, indem ich mir namentlich davon Kenntniß verschaffen wollte, durch welche Einflüsse beide Farben in einander übergeführt werden können. Die von mir gemachten Beobachtungen beziehen sich zunächst nur auf ein bestimmtes Fabricat und können um deßwillen nur im Ganzen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit haben, während in anderer Weise mit anderen Rohmaterialien, oder nach anderer Fabricationsmethode hergestellte Farben im Einzelnen kleine Abweichungen zeigen werden. Es ist beispielsweise die Widerstandsfähigkeit der Ultramarine gegen Säuren je nach ihrer Güte sehr verschieden, und so wie hier müssen sich auch bei anderen Einwirkungen Verschiedenheiten kund geben.

1. Was das Verhalten des blauen Ultramarins in der Hitze bei Abschluß von Luft anlangt, so ist zunächst schon aus der Fabricationsweise desselben, bei welcher die Rohmasse der Rothgluth ausgesetzt wird, ersichtlich, daß wir es mit einer Farbe von einer gewissen Feuerbeständigkeit zu thun haben; man würde indessen irren, wenn man dieselbe als immer jeden Hitzgrad aushaltend ansehen wollte. Blauer Ultramarin in einem gut bedeckten Platintiegel über der Berzelius'schen Lampe zwei Stunden lang in starker Rothgluth erhalten, wurde blässer und schließlich fast ganz weiß, nachdem der bedeckte Tiegel in einem Thontiegel eingeschlossen weitere zwei Stunden einem starken Kohlenfeuer ausgesetzt war. Die so erhaltene Masse entwickelt mit Salzsäure keine Spur von Schwefelwasserstoff mehr, dagegen in reichlicher Menge schweflige Säure. — Als ich eine kleine Probe blauen Ultramarins in einem Platinschiffchen in einer an einem Ende geschlossenen Verbrennungsröhre

stark erhitzte, zeigte sich an den kälteren Theilen der letzteren im Anfang ein Anflug von Schwefel und später einige Tropfen, die sich als Schwefelsäure zu erkennen gaben. Es kann hier offenbar die feuerbeständige Kieselsäure bei verstärkter Hitze zersetzend wirken, und zwar um so energischer, wenn die Farbe einen Ueberschuß derselben in ungebundenem Zustande enthalten sollte, daher denn auch der Ultramarin in der Porzellanmalerei als Scharffeuerfarbe nicht leicht jemals Anwendung finden dürfte, noch weniger als Muffelfarbe, wobei viele als Flußmittel angewandte Materialien ihn stark verändern würden.

Wurde grüner Ultramarin bei bedecktem Tiegel in gleicher Weise einer starken Rothgluth ausgesetzt, so ging er schließlich in eine dunkelblaue Farbe mit einem schwachen Stiche in Grün über; diese zeigte aber eine solche Beständigkeit, daß selbst durch mehrstündiges heftiges Feuer keine Veränderung wahrnehmbar war. — Salzsäure entwickelte daraus Schwefelwasserstoff.

2. Eine raschere Umwandlung erleiden blauer und grüner Ultramarin bei höheren Hitzgraden unter Mitwirkung von Luft, Sauerstoff oder Oxydationsmitteln überhaupt. Schon bei der Fabrication im Großen ist es eine bekannte Erfahrung, daß durch zu starkes Feuern ein Verbrennen der Farbe eintreten kann, welches sich zunächst immer an der Oberfläche derselben zeigt, also da, wo Luft Zutritt hat.

Um das Verhalten des blauen Ultramarins in der Hitze gegen Sauerstoff kennen zu lernen, wurde eine kleine Menge davon in einem Platinschiffchen in eine Porzellanröhre gebracht, diese der starken Rothgluth ausgesetzt und ein langsamer Strom reinen, durch Chlorcalcium getrockneten Sauerstoffgases durchgeleitet. Die Masse, allmählich heller werdend, wurde schließlich nach zwei Stunden lang fortgesetzter Operation durchgängig weiß. — Blauer Ultramarin, mit der Hälfte Salpeter versetzt und über der Berzelius'schen Lampe erhitzt, nahm eine lebhaftere Farbe von schönem Glanze an, bei vermehrtem Salpeterzusatze geschmolzen trat vollständige Entfärbung ein. Die anfänglich erhaltene erhöhte Farbe war nicht mit einer Erhöhung des inneren Farbenwerthes, d. h. der Deckkraft verknüpft gewesen, denn nach sorgfältigem Auswaschen und Trocknen der Probe blieb eine dem ursprünglich angewandten Materiale gleiche Farbe zurück.

Es sey hier beiläufig erwähnt, daß wohl wenig Farben durch äußeres Ansehen so verführen können, wie gerade der Ultramarin; es steht das Deckvermögen desselben mit der äußeren Nüance keineswegs in unmittelbarem Zusammenhange. Letztere wird wesentlich durch die mechanische

Zertheilung der einzelnen Theilchen bestimmt, feines Mahlen allein kann die Nüance um mehrere Nummern herabbringen. Daher verschafft sich der Praktiker vor allem dadurch ein Urtheil über Deckkraft von Ultramarin, daß er eine kleine Menge des letzteren mit etwa dem acht- bis zehnfachen Gewicht Bleiweiß oder Lenzin (feinem Thon) zusammenreibt und die Farbe betrachtet, welche der Ultramarin diesem Gemische zu ertheilen im Stande ist.

Unter gleichen Verhältnissen erwartete ich durch chlorsaures Kali, welches so reichlich Sauerstoff entwickelt, eine noch raschere Entfärbung des blauen Ultramarins; indessen zeigte sich bei niederen Temperaturen, in denen das chlorsaure Kali theilweise in die überchlorsaure Verbindung übergeht, keine wesentliche Veränderung; erst als eine Probe bei gesteigerter Hitze in einem Tiegel eingeschlossen so weit erhitzt wurde, daß sie schließlich vollständig zusammengeschmolzen war, war dieselbe in eine Masse von hübscher hellrosenrother Farbe verwandelt.

Wurde grüner Ultramarin in der Weise, wie eben vom blauen angeführt, der Wirkung des Sauerstoffgases ausgesetzt, so ging derselbe zunächst in einen blaugrünen, dann, indem die grüne Farbe mehr und mehr zurücktrat, nach drei Stunden lang fortgesetzter Operation in einen schön dunkelblau gefärbten Körper über, der schließlich die oben vom blauen Ultramarin angegebene Veränderung erlitt, d. h. sich gänzlich entfärbte. — Ebenso führte chlorsaures Kali, welches bei niederen Hitzgraden den grünen Ultramarin unverändert ließ, denselben in höheren durch Blau in Weiß über; mit Salpeter geschmolzen zeigte sich eine rasche Verwandlung der Farbe durch Gelb in Weiß.

3. Sowie den Einfluß von Oxydationsmitteln einerseits, beobachtete ich sodann den reducirender Gase, nämlich von schwefliger Säure und Wasserstoff, andererseits. Erstere, aus Kupfer und Schwefelsäure entwickelt, durch eine Waschflasche, dann durch eine Chlorcalciumröhre gehend und danach vollständig frei von Schwefelsäure befunden, leitete ich über den blauen Ultramarin, welcher mit einem Platinschiffchen in eine Porzellanröhre eingeschoben und darin in Rothgluth erhalten wurde. Die Farbe desselben nahm allmählich ab, verschwand aber erst nach mehrstündiger Operation gänzlich. — Viel rascher und am stärksten unter den angewandten Gasen wirkte Wasserstoff. Leitet man dasselbe in getrocknetem Zustande über in einer Kugelröhre befindlichen, schwach erhitzten blauen Ultramarin, so nimmt die Farbe des letzteren rasch ab, es entweicht Schwefel und Schwefelwasserstoff in ansehnlicher Menge; bei stärkerer Erhitzung des Ultramarins in einer Porzellanröhre verwandelt sich

derselbe durch Wasserstoff mit Leichtigkeit in eine thongraue Masse, welche mit Salzsäure übergossen reichlich Schwefelwasserstoff entwickelt und vor dem Löthrohre in der Oxydationsflamme wieder sogleich eine schön grüne, dann blaue Farbe annimmt, während die reine Reductionsflamme sie unverändert läßt.

Grüner Ultramarin lieferte mit den beiden genannten Gasen in gleicher Weise behandelt Endproducte von demselben Ansehen, nur findet auch hier ein ähnlicher Farbenübergang statt, wie er sich bei Einwirkung von Hitze allein oder unter Mithülfe von Sauerstoff bemerklich macht; durch schweflige Säure erscheint allmählich ein schönes Blau als Zwischenfarbe, durch Wasserstoff geht grüner Ultramarin ohne Entwickelung von Schwefelwasserstoff in eine blaßblaue, dann thongraue Masse über, welche gegen Salzsäure und vor dem Löthrohre dasselbe Verhalten zeigt, wie der aus blauem Ultramarin unter gleichen Verhältnissen dargestellte Körper.

4. Am raschesten greifen starke Säuren in die Zusammensetzung der Ultramarine ein. Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, selbst Essigsäure, dann Chlor zerstören schnell das beste Fabricat, und es zieht gerade dieser Umstand der Anwendung desselben in der Technik enge Schranken. Aehnlich wirken auch starke Basen, z. B. festes Natron oder Kali, wenn sie durch gelinde Wärme unterstützt werden. Blauer und grüner Ultramarin mit Kali-, Natronlauge oder Ammoniakflüssigkeit versetzt, zeigen Tage lang damit in Berührung, selbst damit gekocht, keine Farbenveränderung; bringt man dagegen dieselben in einen kleinen Tiegel, befeuchtet mit Kali- oder Natronlauge und verdampft das Wasser bei schwacher Flamme, so findet ein interessanter Farbenwechsel statt. Blauer Ultramarin verwandelt sich am Rande des Tiegels in eine grüne, dann röthliche, grüner Ultramarin unmittelbar in eine röthliche Masse, welche Zwischenproducte aber außerordentlich leicht veränderlich sind und rasch weiß werden, so wie der ganze Tiegelinhalt überhaupt, wenn man stärker erhitzt. — Einzelne kleine Mengen rothen Ultramarins von besonders schöner zinnober- und purpurrother Färbung darzustellen gelang mir in einer anderen Weise, indem ich mit blauem oder grünem Ultramarin in einem kleinen Tiegel Stückchen von Kalium oder Natrium zusammenbrachte und schwach erwärmte. Es trat eine kleine Verpuffung ein. Da wo die Farbe mit Kalium und Natrium unmittelbar in Berührung gewesen war, hatte sie sich in eine weiße Masse verwandelt, während die entfernter liegenden Theilchen eine lebhaft rothe, bei längerem Liegen an der Luft vergängliche Farbe zeigten.

Die Veränderungen, welche grüner und blauer Ultramarin unter verschiedenen Verhältnissen erfuhren, lassen sich schließlich in folgender Weise zusammenfassen:

1) Der blaue Ultramarin zeigte bei Abschluß von Luft eine verschiedene Feuerbeständigkeit; bei höheren Temperaturen verlor der ursprünglich blaue Ultramarin seine Farbe, unter Zurücklassung einer mit Salzsäure schweflige Säure entwickelnden Masse; durch Erhitzen von grünem Ultramarin erhaltener blauer Ultramarin dagegen blieb unverändert und entwickelte mit Salzsäure noch Schwefelwasserstoff.

2) Luft, Sauerstoff, chlorsaures Kali, Salpeter, schweflige Säure, Wasserstoff (am leichtesten unter ihnen Salpeter und Wasserstoff) zerstörten die Farbe beider Ultramarine in höherer Temperatur, festes Kali und Natron bei gelinder Hitze, starke Säuren und Chlor schon in der Kälte.

3) Wasserstoff entwickelte in der Hitze aus blauem Ultramarin Schwefelwasserstoff, aus grünem dagegen nicht, und hinterließ bei beiden thongraue, in der Oxydationsflamme des Löthrohrs sich leicht grün und sodann blau färbende Massen.

4) Festes Kali und Natron, noch deutlicher Kalium und Natrium, führten beide Ultramarine bei schwachem Erwärmen theilweise in rothen Ultramarin über.

5) Der grüne Ultramarin, sofern nicht energische Reagentien, wie Wasserstoff, starke Säuren, feste Alkalien auf ihn einwirkten, hatte die Neigung, bei höherer Temperatur stets in blauen überzugehen.

Kaiserslautern im September 1855.

XLIX.

Ueber die Constitution des blauen und grünen Ultramarins; von E. Breunlin aus Weißenau.

Im Auszug aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, März 1856, S. 295.

Eine der schönsten und technisch-wichtigsten blauen Mineralfarben ist die, die man als Ultramarin bezeichnet. Obgleich seit langer Zeit bekannt und in jetziger Zeit künstlich in großen Massen producirt und vielseitig angewandt, ist man bis jetzt noch nicht im Klaren gewesen, welches die wahre Constitution dieser Farbe sey.

Die darüber bis jetzt aufgestellten Theorien wurden aus den Darstellungsarten und einigen wenigen Analysen gebildet, keine derselben hat

sich aber Geltung zu verschaffen gewußt; sie sind nicht bestimmt und beweisen mit Zahlen wenig, vielleicht waren auch die Materialien, die zu den Analysen verwendet wurden, mangelhaft.

Bei der steigenden Production des Ultramarins und der Wichtigkeit, die derselbe für den Handel und die Gewerbe gewinnt, erschien es von Interesse, die Natur der blauen Verbindung durch die chemische Analyse aufzuklären.

Eine der berühmtesten Ultramarinfabriken Deutschlands hatte die Güte, mir ein ausgezeichnet schönes Sortiment reinen Ultramarin, sowohl blauen als grünen, zukommen zu lassen, und ich habe die Arbeit, deren Resultate hier folgen, auf die Veranlassung und unter der gütigen Leitung des Hrn. Professor Will im Laboratorium zu Gießen ausgeführt.

Zuvor möge erlaubt seyn, einige historische Notizen über die Bildung des künstlichen Ultramarins und die Arbeiten, die darüber bekannt sind, anzuführen.

Die Beobachtungen von zufälliger Bildung von Ultramarin sind von Tassaërt und Kuhlmann theils in aus Sandsteinen gebauten Sodaöfen, theils in Oefen, in welchen Glaubersalz geglüht wurde, gemacht worden. Die Beobachtung Tassaërt's fällt in das Jahr 1814. Schon im Jahre 1787 machte Goethe bei seinem Aufenthalte in Palermo die Beobachtung, daß sich in dortigen Kalköfen eine Art Glasfluß von hellblauer bis dunkelblauer Farbe bilde, der zu Schmuckarbeiten verwandt werde.

Vauquelin's Analyse[28] zeigte die größte Aehnlichkeit der blauen Verbindung aus den Sodaöfen mit dem Lasurstein; es war also die Möglichkeit vorhanden, die blaue Farbe des Lapis lazuli künstlich zu erhalten. Vauquelin, Gmelin und Varrentrapp analysirten den natürlichen Ultramarin, und Gmelin war es, dem es gelang, aus den gefundenen Bestandtheilen desselben ein Product von ähnlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften zusammenzusetzen.

Er gibt verschiedene Bereitungsarten an, die wohl Jedermann, der über Ultramarin gelesen, kennt; er studirte die Eigenschaften seines Products und stellte, so weit es ging, Vermuthungen über seine Constitution auf.

Gleichzeitig mit Gmelin gelang es einem französischen Chemiker Guimet, Ultramarin von vorzüglicher Schönheit darzustellen, und er beanspruchte das Verdienst der künstlichen Darstellung desselben. Ueber

---

[28] Ann. d. chim. t. LXXXIX p. 90.

seine Bereitungsart hat man nichts Näheres erfahren. Nach Gmelin's Vorgang traten verschiedene Chemiker auf, die Methoden zur Bereitung des Ultramarins veröffentlichten, wie Tiremon, Robiquet, Winterfeld, Prückner, Hermbstädt, Brunner.[29] Alle Methoden sind der Hauptsache nach ziemlich dieselben.

Porzellanthon oder ein ähnlich zusammengesetztes künstliches Silicat wird mit Soda und Schwefel in empirisch gefundenen Mengen bei Luftabschluß erhitzt und in der Glühhitze einige Zeit erhalten, bis die Masse gesintert ist; sie wird nach dem Erkalten gemahlen, gewaschen und geschlämmt. Das zurückbleibende Pulver wird entweder noch mehreremal mit Soda und Schwefel geglüht, oder ohne Weiteres für sich bei Luftzutritt gelinde erhitzt, die blaue Farbe tritt dann auf.

Der blaue Ultramarin zeigt in seinen verschiedenen Sorten verschiedene physikalische, aber kaum verschiedene chemische Eigenschaften. Vom sanften Himmelblau geht die Farbe ins feurige rothschillernde Dunkelblau. Die helleren Sorten bilden ein mehr zusammenhängendes dichteres Pulver, die dunkleren sind locker, sammetartig.

Der grüne Ultramarin hat keine feurige Farbe, in seinen Nüancen geht er vom Apfelgrün ins Blaugrüne über.

Von Wasser wird Ultramarin nicht benetzt, wohl aber von Alkohol schon in großer Verdünnung.

Wird Ultramarin, blauer und grüner, mit Wasser ausgewaschen, so löst sich im Wasser eine geringe Menge schwefelsaurer Kalk; schwefligsaures und unterschwefligsaures Salz, sowie ein Schwefelmetall waren in der Flüssigkeit nicht zu entdecken.

Mit Säuren übergossen, sogar mit verdünnter Essigsäure, entwickelt sich aus allen Ultramarinen Schwefelwasserstoff; die Farbe verschwindet mehr oder weniger schnell. Die schönsten Nüancirungen werden am schnellsten zersetzt, sie sind lockerer und geben der Säure leichter Zutritt.

Manche Ultramarine widerstehen der Einwirkung von Säuren viel hartnäckiger als andere; die grünen zersetzen sich am leichtesten.

Uebergießt man Ultramarin mit starker Salzsäure im Ueberschuß, so entwickelt sich ein zu Thränen reizender Geruch, ähnlich dem, der sich bei der Zersetzung von Mehrfach-Schwefelcalcium und Schwefelnatrium durch starke überschüssige Säure bei Darstellung von Mehrfach-Schwefelwasserstoff bemerklich macht.

---

[29] Man sehe deren Verfahrungsarten im polytechn. Journal Bd. L S. 298, Bd. LXXXV S. 53, Bd. XCIV S. 388 und 389, Bd. C S. 266.
A. d. Red.

Wird Ultramarin durch Salzsäure zersetzt, so hat man eine weißliche gelatinöse Flüssigkeit, die beim Filtriren trüb durchs Filter geht. Die Trübung rührt von fein vertheiltem Schwefel her; sie ist stärker bei der Zersetzung des blauen als des grünen Ultramarins und weist deutlich auf die Anwesenheit einer beträchtlichen Menge eines höher geschwefelten Metalls hin, das im Ultramarin vorhanden ist und zur Bildung der Farbe wesentlich beiträgt. Auf dem Filter bleiben Schwefel, Kieselsäure und Thon, im Filtrat hat man Chloraluminium, Chloreisen, Chlornatrium und schwefelsauren Kalk.

Bei starkem Glühen an der Luft verlieren blauer und grüner Ultramarin ihre Farbe, sie wird zuerst schmutzig und verschwindet dann ganz. Glüht man grünen Ultramarin mit Fünffach-Schwefelnatrium, wascht die Masse aus und erhitzt sie gelinde an der Luft, so wird sie blau. Der Grund dieser Umwandlung liegt, wie wir später sehen werden, in der verschiedenen Constitution des blauen und grünen Ultramarins.

Erhitzt man nach Clement und Désormes Ultramarin im Wasserstoffstrome, so wird er unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff röthlich.

Was die procentische Zusammensetzung des Ultramarins betrifft, so sind bis jetzt wenige Analysen bekannt; ich führe die mir zu Gesicht gekommenen hier an:

	Varrentrapp.	Elsner blauer.	Elsner grüner.	Brunner.
Kieselsäure . . .	45,604 Proc.	40,0	39,9	32,544 Proc.
Thonerde	23,304 „	29,5	30,0	25,255 „
Eisen	1,063 „	—	—	—
Natron	21,476 „	23,0	25,5	16,910 „
Kali	1,752 „	—	—	—
Kalk	0,021 „	—	—	2,377 „
Schwefel	1,685 „	a. 0,5	1,0	11,629 „
		b. 3,5	3,6	
Chlor	Spur	—	—	—
Schwefelsäure . .	3,830 „	3,4	0,4	—
Eisenoxyd . . .	— „	1,0	0,9	2,246 „
Sauerstoff . . .	—	—	—	9,039 „
	98,735 Proc.	100,9	101,3	100,000 Proc.

Meine Analysen von fünf Sorten (I bis V) blauen und zwei Sorten (VI und VII) grünen Ultramarins gaben folgende Resultate:

	I.	II.	III.	IV.
Kieselsäure	37,405 Proc.	40,909 Proc.	38,476 Proc.	36,316 Proc.
Thonerede	29,990 „	24,188 „	28,450 „	25,881 „
Eisenoxyd	1,322 „	0,500 „	0,653 „	3,062 „
Natron	14,897 „	16,275 „	19,229 „	20,967 „
Natrium	2,852 „	3,174 „	1,901 „	2,115 „
Schwefel a.	1,985 „	2,204 „	1,323 „	1,437 „
Schwefel b.	7,102 „	8,449 „	4,877 „	5,818 „
Kalk	0,469 „	0,821 „	0,601 „	1,111 „
Schwefelsäure	2,337 „	1,307 „	3,071 „	2,676 „
Thon	2,833 „	1,461 „	2,040 „	2,344 „
	101,192 Proc.	99,288 Proc.	100,621 Proc.	101,727 Proc.

	V.	VI.	VII.
Kieselsäure	36,585 Proc.	38,393 Proc.	38,792 Proc.
Thonerde	25,053 „	27,379 „	28,272 „
Eisenoxyd	0,907 „	0,629 „	0,889 „
Natron	17,199 „	16,931 „	13,881 „
Natrium	3,186 „	5,290 „	5,535 „
Schwefel a.	2,217 „	3,682 „	3,850 „
Schwefel b.	8,680 „	3,490 „	5,718 „
Kalk	1,018 „	0,829 „	0,903 „
Schwefelsäure	1,987 „	0,518 „	0,582 „
Thon	2,796 „	1,699 „	0,963 „
	99,821 Proc.	98,840 Proc.	99,390 Proc.

In Elner's[30] und meinen Analysen bezeichnet Schwefel a. die Menge Schwefel, die als Schwefelwasserstoff beim Zersetzen des Ultramarins durch Säure sich entwickelt, Schwefel b. die Menge, die als Schwefelmilch dabei niederfällt.

Bei meinen Analysen wurde eine Portion des Ultramarins durch Salzsäure zersetzt und in derselben Thonerde, Eisenoxyd, Natron und Kalk (die sich auflösten), sowie Thon (der ungelöst blieb) und Kieselsäure (die sich theils löste, theils, zusammen mit Thon und Schwefel, ungelöst blieb) in gewöhnlicher Weise bestimmt. — Eine andere Portion des Ultramarins wurde mit Soda und Salpeter geschmolzen, die Masse nachher mit Wasser behandelt und in der Lösung die Schwefelsäure durch Baryt bestimmt. Bei der so gefundenen Schwefelsäure (m) wurde diejenige (n) abgezogen, welche schon als solche im Ultramarin enthalten war, und die in einer dritten Probe desselben durch Zersetzen mit Salzsäure und Fällung mittelst Baryt bestimmt wurde. Ich überzeugte mich, daß diese schon in dem Ultramarin enthaltene Schwefelsäure darin an Kalk gebunden ist und in

[30] Polytechn. Journal Bd. LXXXIII S 461.

Form von schwefelsaurem Kalk aus dem Ultramarin (nachdem derselbe zuvor mit Weingeist befeuchtet ist, da er sich sonst mit Wasser nicht benetzt) durch Wasser ausgezogen werden kann. Die Menge m — n Schwefelsäure war also aus dem im Ultramarin enthaltenen Schwefel erst durch die Oxydation mittelst des Salpeters entstanden und wurde sonach auf Schwefel (a + b) berechnet. Die Menge Schwefel (a), welche bei der Zersetzung des Ultramarins durch Säure als Schwefelwasserstoff sich entwickelte, wurde in einer vierten Probe des Ultramarins mittelst Zersetzung durch verdünnte Salzsäure, Vermischen mit etwas Stärkekleister und Zusatz titrirter Jodlösung bis zur eintretenden Bläuung (nach dem Verfahren von Bunsen) direct bestimmt. Der so gefundene Schwefel wurde von der Gesammtmenge des Schwefels (a + b) abgezogen, worauf der Rest die Schwefelmenge (b) ergab, die bei der Zersetzung des Ultramarins durch Säure sich als Schwefelmilch abscheidet.

Wirft man einen Blick auf die Gewichte der die Ultramarine constituirenden Bestandtheile, so sieht man, daß der Größe derselben nach Kieselsäure, Thonerde, Natron und Schwefel die Hauptbestandtheile, Eisenoxyd, Thon, Schwefelsäure und Kalk dagegen sehr untergeordneter Natur sind. Diese letzteren betrachte ich als Verunreinigungen und ziehe sie bei Feststellung einer Formel nicht in Betracht.

Bei Prüfung der Eigenschaften des Ultramarins, seinem Verhalten gegen Oxydations- und Desoxydationsmittel, den Producten, die sich bei der Zersetzung durch Salzsäure bilden, wurde ich qualitativ, bei Betrachtung der Resultate der verschiedenen Analysen quantitativ darauf hingewiesen, daß, wie schon Elsner darlegte, im Ultramarin ein Mehrfach-Schwefelmetall verbunden mit einem Silicat die blaue Verbindung bilde.

Das Schwefelmetall ist im blauen ein höheres, als im grünen.

Ich fand nun, daß der blaue Ultramarin Fünffach-Schwefelnatrium, der rein grüne Zweifach-Schwefelnatrium enthält, und daß das mit ihm verbundene Silicat stets von constanter Zusammensetzung ist, die mit der eines natürlich vorkommenden Silicates, dem Nephelin, die größte Aehnlichkeit hat. Es besteht aus:

$$[(2\,Na\,O)\,Si\,O_3] + 2\,[Al_2\,O_3,\ Si\,O_3].$$

Die färbende Verbindung im blauen Ultramarin enthält auf 2 Aequiv. des Silicats 1 Aeq. Fünffach-Schwefelnatrium, die im grünen auf 1 Aequiv. Silicat 1 Aequiv. Zweifach-Schwefelnatrium.

Die Wahrscheinlichkeit dieser Zusammensetzung will ich im Folgenden zu entwickeln versuchen.

Schwefelmetall. — In den analysirten Ultramarinen fand ich für die Menge des Schwefels, der in der Form von Schwefelwasserstoff bei Zersetzung mit Salzsäure sich entwickelt (S_a), für die Menge Schwefel, der als Schwefelmilch niederfällt (S_b), folgende Zahlen:

		I.	II.	III.	IV.	V.
Blauer Ultramarin	S_a	1,985	2,204	1,323	1,437	2,217
	S_b	7,102	8,449	4,877	5,818	8,680

welche nahezu im Verhältniß stehen = 1 : 4.

		VI.	VII.
Grüner Ultramarin	S_a	3,682	3,850
	S_b	3,490	5,718.

Nr. VI ist rein grün, $S_a : S_b$ verhält sich in ihm = 1 : 1, Nr. VII ist blaugrün.

Der Schwefel ist nun jedenfalls an Natrium gebunden. Es wurde die dem S_a entsprechende Menge Na berechnet (das dieser Menge Natrium entsprechende Gewicht Natron wurde von dem durch die Analyse gefundenen Gewicht Natron abgezogen).

$Na + S_a$ ist Einfach-Schwefelmetall. $Na + S_a + S_b$ ist das Mehrfach-Schwefelmetall, das im blauen Ultramarin $Na S_5$, im grünen $Na S_2$ gibt.

Alle Eigenschaften der blauen und grünen Ultramarine, sowie ihre Bildung rechtfertigen diese Lagerungsweise des Schwefels.

Die Schwefelsäure, welche nach der Zersetzung des Ultramarins durch Salzsäure in der Flüssigkeit gefunden wird, ist, wie oben gezeigt wurde, nicht erst durch Zersetzung von unterschwefligsauren Salzen entstanden, sie ist an Kalk gebunden und trägt nichts weniger als zur Bildung der Farbe bei.

Der Schwefel kann auch aus dem Grunde nicht in der Form von unterschwefligsaurem Salz zur Constitution der Farbe beitragen, weil dieses Salz bei der Temperatur, bei welcher sich Ultramarin bildet, nicht bestehen kann, sondern in Schwefel und schwefelsaures Salz zerfällt. Endlich ist außer dem Sauerstoff in der Kieselsäure, Thonerde, dem Eisenoxyd und Natron keiner mehr im Ultramarin enthalten. Die Uebereinstimmung der Analysen bürgt hiefür. Es ist kein Raum da, bei der Annahme des Vorhandenseyns von unterschwefliger Säure oder schwefliger Säure für je 16 Schwefel 8 oder 16 Sauerstoff in Rechnung zu bringen.

Der Schwefel kann im Ultramarin zur Bildung der blauen oder grünen Farbe nur in der Form von Mehrfach-Schwefelnatrium beitragen.

Beim Zusammenbringen von Salzsäure mit Ultramarin wird ein Hauptbestandtheil desselben, das Mehrfach-Schwefelnatrium, zersetzt, es

entwickelt sich Schwefelwasserstoff, Schwefel fällt nieder. Bei Zusatz von überschüssiger concentrirter Säure bildet sich hydrothionige Säure HS_5, die an ihrem Geruch bemerkbar ist. Die Veränderungen, die der Ultramarin bei Behandlung mit Wasserstoff, beim Glühen für sich, mit Salpeter und Soda erleidet, weisen deutlich die Anwesenheit von Mehrfach-Schwefelnatrium nach.

Bei letzterem Versuche, sowie der Darstellung des blauen Ultramarins aus dem grünen ersieht man, daß der erstere ein höheres Schwefelmetall enthält, als der letztere; denn die geschmolzene Masse wird erst grün, dann farblos.

Umgekehrt geht grüner in blauen über, wenn er mit Soda und Schwefel im Verhältnisse, daß sich Mehrfach-Schwefelnatrium bildet, oder mit Schwefel allein, oder für sich an der Luft geglüht wird.

In allen drei Fällen entsteht aus dem Zweifach-Schwefelnatrium des grünen, Fünffach-Schwefelnatrium des blauen. In den beiden ersten Fällen ergibt sich diese Umwandlung durch einfache Aufnahme von Schwefel, im letzteren zieht ein Theil Kieselsäure des Silicates aus dem Zweifach-Schwefelnatrium Natrium, das sich an der Luft oxydirt, und Fünffach-Schwefelnatrium entsteht.

Silicat. — Dieser zweite Hauptbestandtheil des Ultramarins besteht aus Kieselsäure, Thonerde und Natron. Beim Betrachten der Analysen der Ultramarine ist eine auffallende Uebereinstimmung dieser Körper nicht zu verkennen. Um zu einer Formel zu gelangen, berechnete ich ihr Sauerstoffverhältniß in den gefundenen Mengen und fand dasselbe in

	für Kieselsäure	Thonerde	Natron
I. . . .	5,154	3,642	1
II. . . .	5,282	2,950	1
III. . . .	4,108	2,677	1
IV. . . .	3,475	2,233	1
V. . . .	4,376	2,635	1
VI. . . .	4,655	2,926	1
VII. . . .	5,871	3,771	1

indem der Sauerstoffgehalt im Natron, als des in geringster Menge vorhandenen Bestandtheils, = 1 genommen wurde.

Diese Verhältnisse stimmen am besten mit der Zusammensetzung eines natürlich vorkommenden Silicates, des Nephelins, überein, bei welchem die Sauerstoffverhältnisse für

Kieselsäure	Thonerde	Natron	folgende sind:
4,5	3,0	1,	

denn die Formel des Nephelins ist:

$$[(2\,Na\,O)\;Si\,O_3] + 2\,[Al_2O_3,\;Si\,O_3].$$

Um schließlich zu erfahren, in welchem Aequivalentenverhältniß Schwefelnatrium mit dem Silicat verbunden ist, um somit dann die Formel für chemisch reinen Ultramarin zu haben, dividirt man in den Sauerstoff des Natrons aus dem Silicat mit dem Sauerstoff des dem Schwefelnatrium entsprechenden Natrons; man erhält für:

	Sauerstoff d. Natrons im Silicat:	Sauerstoff des dem Schwefelnatrium entsprechenden Natrons:	Verhältniß derselben:	Abgerundetes Verhältniß:
I.	3,844	0,992	3,875 : 1	4 : 1
II.	4,200	1,104	3,804 : 1	4 : 1
III.	4,962	0,661	7,507 : 1	7,5 : 1
IV.	5,411	0,736	7,352 : 1	7,5 : 1
V.	4,438	1,108	4,005 : 1	4 : 1
VI.	4,369	1,841	2,374 : 1	2 : 1
VII.	3,582	1,925	1,861 : 1	2 : 1

Nr. III und IV sind Sorten von hellerem mattem Blau, die andern I, II und V dagegen von den feurigsten Sorten; man kann daher annehmen, daß in dem chemisch-reinen Blau stets auf 4 Aequiv. Natron im Silicat 1 Aequiv. Fünffach-Schwefelnatrium und im reinsten Grün auf 2 Aequiv. Natron 1 Aequiv. Zweifach-Schwefelnatrium kommt, oder daß im Blauen

2 Aequiv. Nephelin mit 1 $Na\,S_5$

und im Grünen 1 „ „ „ 1 $Na\,S_2$

verbunden sind.

Die Formeln für die reinen Verbindungen sind demnach:

Blau : $2\,([(2\,Na\,O)\,Si\,O_3] + 2\,[Al_2O_3,\;Si\,O_3]) + 1\,Na\,S_5$.

Grün : $1\,([(2\,Na\,O)\,Si\,O_3] + 2\,[Al_2O_4,\;Si\,O_3]) + 1\,Na\,S_2$.

L.

Ueber den grünen und blauen Ultramarin; von J. G. Gentele.

C. Gmelins Analysen des Lasursteines und seine darauf hin angestellten Versuche zur künstlichen Darstellung des blauen Ultramarins sind bekannt; sie liefern ein glänzendes Beispiel, welchen praktischen Werth bisweilen ganz einfache Untersuchungen erlangen können. Seitdem ist nämlich die Darstellung des Ultramarins ein nicht unwichtiger chemischer Industriezweig geworden; man muß sich jedoch gestehen, daß dieser Industriezweig seitdem von der Wissenschaft wenig mehr unterstützt worden ist; nur empirische Versuche haben ihn ausgebildet, obgleich Versuche angestellt worden sind um auszumitteln, was das Färbende in der Verbindung sey, die aber keine hinreichende Gewißheit geben, ob dasselbe eine Schwefelverbindung, eine Schwefeloxyd-Schwefelverbindung, oder wie Elsner vermuthete Schwefeleisen sey. Ohne daß diese Frage entschieden ist, fabricirt man gleichwohl Farben von der höchsten Intensität. Es ist aber anzunehmen, daß, sowie Gmelin's Versuche den ersten Anlaß zur künstlichen Darstellung des Ultramarins gaben, auch die Aufklärung über die chemische Constitution der Farbe, die Wege sicherer zeigen würde, welche man bei der Fabrication zu verfolgen hat, und daß sie zu ganz unerwarteten Verbesserungen führen könnte.

Bei der Betrachtung der bisherigen Analysen, z. B. von Elsner, zeigt es sich, daß die grüne Verbindung aus einem Silicate Al_2O_3, $SiO_2 + NaO$, FeO, SiO_2 besteht mit wenig überschüssigem Natron, welches in der Verbindung als NaS enthalten seyn muß, da sie mit Säuren Schwefelwasserstoffgas entwickelt; es wird dabei ein wenig Schwefel gefällt, und eine geringe Menge Schwefelsäure ist noch in dem Producte enthalten. Würde kein Schwefel gefällt werden, so wäre offenbar bloß NaS vorhanden; der gefällte Schwefel zeigt aber entweder ein Mehrfach-Schwefelmetall an, oder das Vorhandenseyn eines Schwefeloxyds, welches sich durch Abscheidung mittelst einer Säure mit dem Schwefelwasserstoff in Wasser und Schwefel zersetzte. Die Fällung von Schwefel schließt die Annahme ganz aus, daß der färbende Körper etwa NaS, SiS_2 sey, denn bei der Zersetzung dieser Verbindung dürfte sich nur Schwefelwasserstoffgas entwickeln.

Die Analysen des blauen Ultramarins von denselben Chemikern, welche in Gmelin's Handbuch der Chemie aufgeführt sind, ergeben wieder dieselbe Verbindung Al_2O_3, $SiO_2 + FeO$, NaO, SiO_2,

nebst einem kleinen Natronüberschuß. Die Verbindung entwickelt aber weniger Hydrothion, läßt dagegen mehr Schwefel fallen; hinsichtlich ihres Schwefelgehalts gelten dieselben Bemerkungen wie für den grünen Ultramarin, nur ist entweder mehr von dem Mehrfach-Schwefelmetall vorhanden, oder mehr von dem Schwefeloxyde, welches, wie erwähnt, die Fällung des Schwefels verursachen könnte. Zu diesen Schlüssen gelangt man durch die vorhandenen Untersuchungen. Ich theile nun die Versuche mit, welche ich selbst über diesen Gegenstand anstellte; sollten dieselben ihn nicht genügend aufklären, so dürften sie ihn wenigstens noch interessanter machen, als er es bisher schon war.

I. Grüner Ultramarin.

Kocht man grünen Ultramarin mit Kalilauge, so verändert er sich nicht; es wird weder Kieselerde, noch Alaunerde, noch Schwefel vom Alkali aufgenommen. Dampft man aber zur Trockne ein, so färbt sich die Masse röthlich durch Bildung von Hepar; bleibt sie einige Tage stehen, so daß sie Feuchtigkeit anzieht, so wird sie grünlich. Letztere Farbe rührt von etwas Schwefeleisen her, welches sich in diesem Falle bildet. Löst man in Kalilauge Bleioxyd auf, und kocht damit den grünen Ultramarin, so wirkt auch dieses nicht ein, es bildet sich kein Schwefelblei. Ammoniak wirkt ebensowenig auf den grünen Ultramarin.

Kocht man den grünen Ultramarin mit einer Lösung von neutralem essigsaurem Bleioxyd, so verändert sich seine Farbe nicht; es bildet sich kein Schwefelblei; selbst nicht, wenn bis zum Schmelzen im Krystallisationswasser abgedampft wird. Enthält die Bleizuckerlösung dagegen freie Essigsäure, so bildet sich Schwefelblei, weil die freie Essigsäure den Ultramarin zersetzt und Schwefelwasserstoff frei macht.

Alle löslichen schwefelsauren Metallsalze zersetzen ihn unter Bildung von Schwefelmetall, wenn das Metalloxyd sonst sich mit Schwefelwasserstoff in Schwefelmetall zersetzt. Beim Alaun wird das Schwefelwasserstoffgas frei.

Bei einem Versuche, den Schwefelgehalt durchs Glühen mit Salpeter und kohlensaurem Natron, oder durchs Glühen mit chlorsaurem Kali und kohlensaurem Natron zu bestimmen, ergab es sich, daß in beiden Fällen kaum eine Einwirkung beim heftigsten Glühen statt findet, es mag über der Berzelius'schen Lampe oder zwischen Kohlenfeuer bewerkstelligt werden, selbst dann nicht, wenn

fein gepulverte Kohle zugesetzt wird, welche eine heftige Hitze im Tiegel hervorbringt. Offenbar ist dieses Verhalten eines Schwefelmetalles wie Schwefelnatrium, ein höchst abnormes, es deutet auf eine unbekannte feste Verbindungsweise, wodurch es vor diesen höchst oxydirenden Einflüssen geschützt bleibt.

Wird dagegen mit dem chlorsauren Kali zugleich Aetzkali angewendet, und damit zur Trockne abgedunstet, somit auf eine Temperatur erhitzt, welche nicht einmal volle Rothglühhitze beträgt, so ist der Erfolg ein anderer. Aller Schwefel wird oxydirt, die Farbe zerstört und Chlorkalium gebildet. Nur auf diese Weise war mir die Bestimmung des Schwefelgehaltes möglich.

Uebergang der grünen Farbe in die blaue. — Während die vorstehenden Reactionen nicht viel mehr Aufschluß über die grüne Färbung geben, als daß die Schwefelverbindung eine merkwürdig feste ist, dürften die folgenden Reactionen einiges Licht über den Hergang bei der Umänderung der grünen Farbe in die blaue verbreiten, wozu dann meine Analysen Belege liefern werden.

Bringt man in einen Porzellantiegel grünen Ultramarin mit einer Salmiaklösung, und dunstet zur Trockne ein, bis Salmiak verdampft, gießt dann wieder Wasser auf die Masse und dampft wiederholt auf angegebene Weise ein, so riecht die Masse stets auffallend hepatisch und es entsteht ein heller blauer Ultramarin, welcher bei weitem nicht so dunkel ist, als wenn man denselben grünen Ultramarin einigemal mit Schwefel abbrennt. Laugt man ihn aus, so fällt Ammoniak aus der erhaltenen Flüssigkeit Eisenoxyd, und sie hinterläßt beim Eindampfen Kochsalz. Die grüne Verbindung ist zerstört worden, die blaue ist geblieben. Es wurde dem grünen Ultramarin Natron entzogen und der ihm angehörende Schwefel als Schwefelammonium verflüchtigt; als Rückstand verblieb der wenige (im grünen Ultramarin enthaltene) blaue Ultramarin, von welchem die Fällung des Schwefels beim Säuern herrührt, und dieser veranlaßt die helle blaue Färbung des Restes.

Wird derselbe grüne Ultramarin in einem Tiegel mit Schwefel etlichemal behandelt, so verändert er seine Farbe kaum; er thut es aber leicht in einer flachen Schale, wo die Verbrennung auf der Oberfläche des Ultramarins so statt hat, daß er selbst erglüht. Wo er glüht, tritt die Färbung ein. Hierbei nimmt derselbe an Gewicht zu. Laugt man ihn nun aus, so fällt Ammoniak aus der Auflösung Eisenoxyd-

hydrat, und die abgedampfte Flüssigkeit gibt Glauberſalz, es iſt alſo auch Natron entzogen worden.

Der Umſtand, daß die Bläuung bloß da ſtatt hat, wo die brennende Flamme den Ultramarin berührt, führte auf den Schluß, daß etwa ſchweflige Säure die Wirkung hervorbringe; dieß beſtätigte ſich alsbald. Wird in eine Glasröhre grüner Ultramarin gebracht, und über denſelben vermittelſt eines Aſpirators, während die Röhre mit einer Weingeiſtlampe gelinde erhitzt wird, ſchweflige Säure (durch Verbrennen von Schwefel erzeugt) geleitet, ſo wird die Farbe alsbald blau, ein ſehr ſchönes Experiment. Man ſollte hieraus ſchließen können, daß ſchweflige Säure in Verbindung gehe, daß dieſe das geſuchte Schwefeloxyd iſt; allein folgender Verſuch zeigt aufs Beſtimmteſte, daß dieſes nicht der Fall iſt, daß ein Schwefeloxyd nicht die blaue Färbung hervorbringt und nicht die größere Menge gefällten Schwefels veranlaßt, welcher in der grünen Verbindung wegen der Entwickelung beinahe allen Schwefels als Schwefelwaſſerſtoffgas nur Einfach-Schwefelmetall ſeyn kann, mit Ausnahme der geringen Schwefelmenge in dem darin vorhandenen blauen Ultramarin.

Leitet man nämlich trocknes und ſalzſäurefreies Chlorgas über den erhitzten grünen Ultramarin, ſo wird derſelbe in wenigen Augenblicken intenſiv blau, und noch dunkler als durchs Abbrennen mit Schwefel. Es entweicht kein Chlorſchwefel, es bildet ſich bloß Chlornatrium; hier wird alſo bloß Natrium entzogen, aller Schwefel bleibt in der Verbindung; das Einfach-Schwefelmetall geht in Mehrfach-Schwefelmetall über. Dieſer Verſuch klärt die Wirkung der ſchwefligen Säure und des brennenden Schwefels vollkommen auf. Die ſchweflige Säure zerſetzt ſich dabei unter Bildung von Schwefelſäure und Schwefel, welcher wieder verbrennt, und das Natrium oxydirt ſich, ſo daß nur dieſes entzogen wird.

Da alle wäſſerigen Säuren Schwefelwaſſerſtoffgas entwickeln, ſo unterſcheidet ſich die erwähnte Einwirkung von jener, und es iſt ſicher, daß zur Erzeugung einer tiefen Farbe bei dieſem Proceſſe alle Feuchtigkeit ausgeſchloſſen ſeyn ſollte. Wendet man ſalzſäurehaltiges Chlorgas an, ſo wird der gebildete blaue Ultramarin zum Theil wieder zerſetzt und daher nicht ſo dunkel.

Aus dem Vorhergehenden läßt ſich mit Sicherheit ſchließen: 1) daß das färbende Princip im grünen Ultramarin eine kleine Menge blauer

Ultramarin und ein Einfach-Schwefelmetall ist, daher wird bei seiner Zersetzung durch Säuren beinahe aller, nur nicht der dem beigemischten blauen Ultramarin angehörige Schwefel als Hydrothion entwickelt; 2) daß das Färbende im blauen Ultramarin ein Mehrfach-Schwefelmetall ist, welches aus dem Einfach-Schwefelmetall durch Entziehung von Natrium entsteht; daher wird auch bei der Zersetzung des blauen Ultramarins durch Säuren der meiste Schwefel gefällt. Die beiden Schwefelmetalle sind offenbar mit Kieselerde verbunden und widerstehen daher den oxydirenden Agentien in höherem Grade als im isolirten Zustande.

Bezüglich der Frage, ob der Schwefel nicht theilweise doch als Schwefeloxyd in der Verbindung enthalten seyn könne, stellte ich zwei Versuche an, und erhielt das Resultat, daß, wenn man Wasserstoffgas über glühenden grünen Ultramarin leitet, derselbe in der Röhre gelb aussieht. Es entweicht dabei etwas Wasser, nebst Schwefel. Ich glaube behaupten zu können, daß dieses Wasser von reducirter Schwefelsäure herrührt, wovon eine kleine Menge im Ultramarin enthalten ist. Schwefelwasserstoff und Schwefel entwickeln sich nur spurenweise und am Anfange; aber in größerer Menge, wenn das Wasserstoffgas nicht gehörig gewaschen wurde. Die gelbe Farbe des heißen Ultramarins geht beim Erkalten wieder in die grüne über.

Schwefelwasserstoffgas, über grünen Ultramarin geleitet, bildet ein wenig Wasser aus dem oben angegebenen Grunde; der Ultramarin wird etwas entfärbt und blaugrau-grün, und es scheidet sich Schwefel aus dem durch die Hitze zersetzten Schwefelwasserstoff ab.

Meine später mitzutheilenden quantitativen Versuche werden nachweisen, daß die geringen Mengen des hierbei sich abscheidenden Wassers theils von aufgenommener Feuchtigkeit, theils von reducirter Schwefelsäure herrühren.

II. Blauer Ultramarin.

Derselbe zeigt in jeder Beziehung gegen sämmtliche Reagentien dasselbe Verhalten, nur entwickelt er mit Säuren weniger Schwefelwasserstoffgas und läßt dabei den meisten Schwefel fallen. — Mit Salmiak ebenso behandelt wie der grüne Ultramarin, wird er jedesmal noch dunkler blau und verliert den Stich ins Grünliche, weil hierbei der ihm noch beigemischte grüne Ultramarin zerstört wird. Er büßt aber etwas an Lebhaftigkeit ein, die ihm wahrscheinlich die Beimischung von Grün ertheilt.

Wie bemerkt, habe ich zur Ermittelung der Zusammensetzung der Ultramarine, nämlich des blauen, des grünen und der nach verschiedenen Methoden aus dem grünen dargestellten blauen Ultramarine, quantitative Analysen gemacht, auch das Natron bestimmt, welches dem grünen Ultramarin bei seiner Umsetzung in blauen als schwefelsaures Salz oder Chlorid entzogen wird. Diese Versuche bedürfen nur noch der Wiederholung, worauf ich sie mittheilen werde. Bei der Analyse des auf gewöhnliche Weise bereiteten blauen und grünen Ultramarins erhielt ich Resultate, welche mit Elsner's Analyse sehr nahe übereinstimmen, worüber ich mich verwunderte, da die zur Untersuchung verwendeten Producte so verschiedenen Ursprungs waren.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Reactionen sind nicht nur in wissenschaftlicher Hinsicht interessant, sondern scheinen mir auch für die Fabrication des Ultramarins wichtig zu seyn. Die Wirkung der schwefligen Säure dürfte z. B. die Frage entscheiden, ob die deutsche (Nürnberger) Abbrennungsweise des Schwefels in Cylindern, oder die französische auf Herden vorzuziehen ist. Bei letzterer Methode, wo der grüne Ultramarin in einer Art Backofen, dessen Herd man von unten heizt, erhitzt und dann mit Schwefel verbrannt wird, muß die Wirkung weit rascher seyn, weil viel größere Berührungsflächen vorhanden sind als bei ersterer Methode. Aber bei jeder dieser Arbeitsmethoden geht noch eine sehr große Menge schwefliger Säure verloren; sie ist so bedeutend, daß die Ultramarinfabriken durch geeignete Verbindung ihrer Röstöfen mit Bleikammern, ohne besondern Schwefelaufwand große Mengen von Schwefelsäure erzeugen könnten, während bis jetzt die entweichende schweflige Säure den Fabriken selbst und der Umgegend eine große Last ist. Mit der so gewonnenen Schwefelsäure könnten die Ultramarinfabriken sämmtliches Glaubersalz darstellen, dessen sie bedürfen.

Welche praktische Anwendung von der Wirkung des Chlors gemacht werden kann, das bei geringer Hitze vom grünen Ultramarin rasch absorbirt wird und schnell wirkt, muß die Zukunft lehren; da aber dem grünen Ultramarin nur einige Procente Natrium entzogen zu werden brauchen, so scheint diese Methode bei billigen Preisen der Salzsäure Vortheile zu gewähren, weil dabei auch Brennmaterialersparniß zu erwarten ist.

Es bleibt noch zu untersuchen, ob das Verhältniß zwischen Al_2O_3, SiO_2 und NaO, SiO_2 bei allen Ultramarinen dasselbe ist; wäre dem nicht so, so wird man offenbar an Natron ersparen, wenn man Thone anwendet, welche mehr Alaunerde und weniger Kieselerde enthalten, weil dann nicht so viel Natron als kieselsaures Natron

(NaO, SiO_2) gebunden wird. Die Analysen des Lasursteins ergeben nicht die Zusammensetzung des künstlichen Ultramarins; in ihm ist die Kieselerde-Verbindung $Al_2O_3, 2SiO_2$, und $NaO, 2SiO_2$, so daß es scheint, die färbende kieselsaure Schwefelverbindung sey nur mit Silicaten gemengt. Wenn dieses der Fall wäre, so müßte sich durch einfache Mengung von Kieselsäure mit Schwefelnatrium, Glühen und Behandeln mit Chlor — welches durch Entziehung von Natrium Mehrfach-Schwefelmetall erzeugen könnte — die reine Farbe ohne Alaunerde-silicat herstellen lassen, worüber ich bis jetzt noch keine Versuche angestellt habe.

Seitdem ich dieses niederschrieb, kamen mir die Arbeiten von C. Stölzel und C. Breunlin zu Gesicht; ich finde daß ersterer für Chlor, schweflige Säure, Salpeter, chlorsaures Kali und Wasserstoff andere Reactionen angibt als ich erhalten habe; ich habe jedoch meine Versuche mit den oben erwähnten Resultaten wiederholt; auch habe ich schöne blaue Ultramarine in Untersuchung, die ich aus grünen auf angegebene Weise erhielt, nämlich mit schwefliger Säure und Chlor. Hr. Stölzel hat mit grünem Ultramarin die blaue Farbe mittelst schwefliger Säure ebenfalls erhalten, jedoch sie wieder zerstört bei längerer Einwirkung; ferner erhielt er mit Wasserstoffgas andere Endresultate, für welche vielleicht bei mir die Zeit der Einwirkung zu kurz war. Ich habe, wie bemerkt, auf meiner Berzelius'schen Lampe mit Soda und chlorsaurem Kali oder Salpeter, selbst im Kohlenfeuer, die Zerstörung der Ultramarinfarben nicht zu wege bringen können. Jedenfalls ist aber die Langsamkeit dieser Zersetzung, gegenüber der Leichtigkeit, womit sie bei Anwesenheit von freiem Kali stattfindet, sehr bemerkenswerth.

LI.

Ueber die Reinigung des amorphen Phosphors; von Hrn. E. Nickles.

Aus den Comptes rendus, April 1856, Nr. 14.

Den amorphen Phosphor, welcher sich an der Luft nicht von selbst entzündet, erhält man bekanntlich, wenn man den gewöhnlichen Phosphor

einige Zeit in einer sauerstofffreien Atmosphäre auf einer Temperatur zwischen 230 und 250° C. (184 und 200° Reaumur) erhält. Diese Behandlung mag aber noch so lang fortgesetzt werden, so entgeht stets ein Theil des Phosphors der Umwandlung, welchen man dann vollständig ausscheiden muß, um die wesentlichen Eigenschaften des amorphen Phosphors, seine Unschädlichkeit und seine Unveränderlichkeit an der Luft, nicht zu beeinträchtigen.

Die von Hrn. Prof. Schrötter vorgeschlagene Reinigungsmethode [31] hat längst anerkannte Mängel; sie gründet sich darauf, daß der Schwefelkohlenstoff den gewöhnlichen Phosphor auflöst, nicht aber den rothen oder amorphen. Dieses scheinbar einfache Verfahren ist jedoch ebenso umständlich als gefährlich; denn man muß nicht nur das Auswaschen außerordentlich lang fortsetzen, daher es große Quantitäten von Schwefelkohlenstoff erfordert, sondern die Gefahr einer Entzündung und eines Brandes nimmt auch in dem Maaße zu, als man größere Mengen Phosphor bearbeitet.

Um diesen Gefahren zu begegnen, empfahl Hr. Schrötter das Filter auf welchem das Auswaschen vorgenommen wird, stets voll Schwefelkohlenstoff zu erhalten, damit der gewöhnliche Phosphor, welcher sich an den Rändern des Filters in sehr zertheiltem Zustande absetzt, nicht die Entzündung der Masse veranlassen kann. Aber selbst diese Vorsichtsmaßregel ist nicht immer ausreichend.

Nach zahlreichen Versuchen gelang es mir, ein auf die verschiedene Dichtigkeit der beiden Phosphorarten gegründetes Verfahren zur Trennung derselben zu ermitteln, welches einfach ist, schnell zum Ziele führt und gewöhnlichen Arbeitern anvertraut werden kann. Es besteht darin, das Gemenge beider Phosphorarten mit einer Flüssigkeit zu schütteln, deren Dichtigkeit in der Mitte zwischen derjenigen der zwei zu trennenden Körper liegt, eine Methode, welche für viele andere Trennungen benutzt werden kann. Die Dichtigkeit des amorphen Phosphors ist 2,106; diejenige des gewöhnlichen Phosphors 1,77; man kann sich daher leicht eine Salzlösung von einer mittlern Dichtigkeit verschaffen. Eine Chlorcalcium-Auflösung von 38 bis 40° Baumé erfüllt diesen Zweck vollkommen. Der gewöhnliche Phosphor, welcher leichter ist, schwimmt dann oben auf und kann durch ein wenig Schwefelkohlenstoff, der ihn auflöst, leicht beseitigt werden, daher sich die Operation in geschlossenem Gefäß durchführen läßt.

---

[31] Polytechn. Journal Bd. CXXIV S. 274.

Ich will nun das Verfahren im Detail beschreiben: In die Retorte, worin die Umwandlung des gewöhnlichen Phosphors in amorphen bewerkstelligt worden ist, gießt man ein wenig Schwefelkohlenstoff; wenn die Masse, welche meistens der Retorte stark anhaftet, sich nicht lostrennt, so taucht man den Boden der Retorte in lauwarmes Wasser, wodurch die Masse mit einem schwachen Geräusch sogleich ihren Zusammenhang verliert. Alsdann setzt man die Salzlösung zu, verschließt die Retorte und schüttelt sie; nach Verlauf von zehn Minuten haben sich die beiden Flüssigkeiten getrennt. Der rothe Phosphor, welcher dichter ist, befindet sich am Boden der Retorte, und über der Salzlösung schwimmt der Schwefelkohlenstoff, worin sich der gewöhnliche Phosphor aufgelöst hat.

Wenn dem rothen Phosphor nur der vierte Theil gewöhnlicher Phosphor beigemengt ist, so kann man letztern mittelst einmaligen Waschens auf angegebene Weise vollständig absondern; es ist jedoch rathsam, ein zweites Mal zu waschen, nachdem man den phosphorhaltigen Schwefelkohlenstoff abgegossen und durch eine neue Quantität reinen Schwefelkohlenstoffs ersetzt hat. Dieses zweimalige Waschen wird sogar nothwendig, wenn die beiden Phosphorarten in gleichem Verhältniß vermengt sind. Drei so vorgenommene Waschungen haben mir stets hingereicht, um dem amorphen Phosphor die geringsten Spuren gewöhnlichen Phosphors zu entziehen, in welchem Verhältniß sie auch gemengt seyn mochten.

Nachdem die beiden Flüssigkeiten durch Decantiren getrennt worden sind, braucht man nur noch die Salzlösung, worin sich der amorphe Phosphor abgesetzt hat, auf ein Leinenfilter zu gießen. Der amorphe Phosphor ist dann vollkommen rein, daher es unnöthig ist ihn mit einer Aetzkalilösung kochen zu lassen. Die ganze Operation kann in einer halben Stunde beendigt werden, und zwar ohne allen Unfall, weil sie in geschlossenem Gefäß vorgenommen wird, daher der Schwefelkohlenstoff nicht verdunsten und dabei den aufgelösten entzündbaren Phosphor absetzen kann.

Auch fällt bei dem beschriebenen Verfahren das Einathmen der Schwefelkohlenstoff-Dämpfe weg, wovon man in den Kautschukfabriken sehr nachtheilige Wirkungen auf die Arbeiter beobachtet hat. [32]

---

[32] Polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 79.

LII.

Vorrichtung zur Beseitigung der schädlichen Dämpfe, welche sich beim Kochen von Oel, Knochen und anderen Substanzen an der freien Luft entwickeln; patentirt für Fr. W. East und John Mills am 22. Febr. 1855.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Decbr. 1855, S. 486.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Erfindung besteht in der eigenthümlichen Anordnung des Ofens und Schornsteins eines Kessels worin Oel, Knochen oder andere Substanzen, welche schädliche Dämpfe entwickeln, gekocht werden. Mit Hülfe eines besondern Feuers außer dem Kesselfeuer werden nämlich die Luftströmungen erregt, welche die schädlichen Dämpfe durch das Feuer leiten, so daß sie darin zerstört werden und somit gar nicht ins Freie gelangen können.

Fig. 14 stellt einen Kessel zum Sieden von Oel nebst Schornstein und Feuerstelle in der Frontansicht,

Fig. 15 in der Seitenansicht und

Fig. 16 im Seitendurchschnitte dar.

a ist der Kessel; b die Feuerstelle, welche im vorliegenden Falle beweglich ist, um das Feuer entfernen zu können, sobald es wünschenswerth erscheint das Sieden des Oels zu unterbrechen. Die Feuerstelle befindet sich zu diesem Zweck auf einem Wagen. Der Kessel ist durch einen Hut c bedeckt und dieser führt nach dem Canal d, in welchem eine besondere Feuerstelle e angeordnet ist. Diese Feuerstelle ist es, welche den erforderlichen Zug hervorbringt. Der Hut über dem Kessel läßt sich mittelst der Thüren f und f′ verschließen, wovon die schmäleren f′ dazu dienen, den Luftzutritt über die Oberfläche des Kessels zu reguliren. g ist eine Oeffnung (Sicherheitsröhre genannt), welche dazu dient, frisches Oel in den Kessel zu gießen; dieselbe ist für den Fall, daß das Oel sich entzünden sollte, mit einer Thür oder Klappe g′ versehen. Die Thüren f, f′, g′ müssen alle luftdicht schließen, damit, wenn das Oel Feuer fangen sollte, der Luftzutritt abgesperrt und somit das Feuer schnell erstickt werden kann. Man bedient sich unter dem Kessel a vorzugsweise eines Kohksfeuers, weßhalb die Verbrennungsproducte desselben, anstatt durch das Hülfsfeuer, mittelst eines Canals h direct in den Schornstein i geführt werden.

Miscellen.

Bonelli's Locomotivtelegraph.

E. Couche hat über die vielbesprochene Bonelli'sche Erfindung einen Aufsatz in den Annales des mines veröffentlicht.[33] Er beurtheilt in demselben den praktischen Werth der fraglichen Erfindung und beschäftigt sich mit der Erörterung der Frage, welcher Vortheil daraus als Sicherheitsmittel im Bahnbetriebe zu ziehen sey. Die Schrift gibt von dem Apparate folgende allgemeine Beschreibung: Die telegraphische Leitung, in der Achse des Geleises angebracht, wird gebildet durch ein aufrechtstehendes eisernes Band, dessen Querschnitt von der Länge der Leitung bedingt ist. Bei dem Versuchstelegraphen nächst Paris ist das Band von 0,02 Meter Höhe und 0,004 Meter Dicke angewendet, welche Dimensionen für eine Länge von 40—80 Kilometer ausreichen sollen, jedoch auch für kürzere Strecken nicht vermindert werden dürfen, damit es nicht an der nöthigen Steifigkeit fehle. Das Band ist in auf die Querschwellen festgemachten Isolatoren von Porzellan festgehalten, welche zu diesem Zwecke mit Einschnitten versehen sind. Von Distanz zu Distanz ist das Band der Ausdehnung halber unterbrochen und es liegen die zusammenstoßenden Enden auf 3—4 Centimeter Länge über einander, um durch den reibenden Contact die Continuität der Leitung zu sichern, wozu außerdem eine seitwärts angebrachte Feder dient. Der Telegraphenapparat für das Geben und Empfangen von Depeschen ist der Wheatstone'sche mit einfacher Nadel; zur Erzeugung des Stromes dient eine Sandbatterie. Der Draht des Elektromagnets ist mit der Leitung mittelst eines unterhalb des Wagens befindlichen Armes von Metall verbunden, welcher unten mit drei Federn auf das Eisenband drückt; die Erdverbindung wird hergestellt durch den eisernen Unterbau der Wagen und die Schienen. Die dreifache Berührung, die Breite der Federn und ihre Elasticität sichern auch bei den unregelmäßigen Bewegungen der Wagen einen ununterbrochenen Contact. Bei Wegübergängen und dergleichen ist die Fortsetzung der Leitung durch einen unterirdischen Draht bewerkstelligt.

Bei ruhendem Apparate sind, wie bei dem stationären Telegraphen, die Dispositionen der Art, daß nach der einen oder der anderen Richtung telegraphirt werden kann. Die Errichtungskosten des Versuchstelegraphen beliefen sich auf 400 Francs pro Kilometer (macht also 800 Fr. für ein Doppelgeleis). Für eine definitive Einrichtung berechnet Bonelli die Anlagekosten für ein Geleis wie folgt:

Flacheisen für die Leitung	250 Fr.
1000 Stifte für Isolatoren	130 „
1000 Stück Isolatoren von Porzellan . . .	100 „
52 Stoßverbindungen	12 „
Befestigen der Isolatoren	5 „
Befestigen des Bandes	50 „
Regulirung	15 „
Zusammen pro Kilometer	562 Fr.

Atmosphärische Einflüsse, Regen u. s. w. scheinen die Leitungsfähigkeit nicht wesentlich zu beeinträchtigen. Gegen Schnee will man eine Vorrichtung anbringen, die denselben vor den Contactfedern abkehrt. Ueberdieß sey derselbe, wenn trocken, wenig leitend, und wenn er naß wird, so macht er sich vom Leitungsbande von selbst los. Zu erheblicheren Bedenken gibt der Umstand Anlaß, daß die Leitung der Zerstörung durch einen Unfall am Zuge zu leicht ausgesetzt ist, so daß der Telegraph gerade dann unbrauchbar wird, wenn er am nothwendigsten ist. Nach Bonelli's Idee könnte der Bahntelegraph zugleich für die gewöhnliche Correspondenz

[33] Seitdem wurde auch Bonelli's Patentbeschreibung veröffentlicht und im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 167 mitgetheilt.

eingerichtet werden, indem dieselben Isolatoren mehrere Bänder aufnehmen können, wovon dann nur die nicht für den Bahndienst bestimmten niedriger befestigt zu seyn brauchen, um nicht von den Federn berührt zu werden, die den Contact für den Bahntelegraph herstellen. Obiger Umstand tritt aber dieser erweiterten Anwendung ebenfalls hindernd entgegen.

Ueber die Art und Weise, wie der Bahntelegraph zur Communication zwischen den Zügen unter einander und mit den Stationen zu benutzen sey, hat Bonelli keine genauen Angaben gemacht, was zu bedauern ist, da gerade die Art der Anwendung genau bekannt seyn muß, wenn über den Werth der Erfindung ein richtiges Urtheil gefällt werden soll. Nach der Ansicht des Hrn. Couche ist kein großer Werth darauf zu legen, daß die Bahnzüge auf einem Geleise fortwährend mit einander und mit den Stationen verkehren können. Da die geführte Correspondenz gleichzeitig von allen durch die Leitung verbundenen Zügen und Stationen gelesen wird, so könne dieß leicht zu gefährlichen Irrungen Anlaß geben. Dagegen wäre es von Werth, daß zwei, einander in kurzer Entfernung folgende Züge mit einander verkehren können in dem Falle, wo (in Curven) der eine Zug von dem anderen nicht gesehen werden kann. Eine Hauptbedingung für die Sicherheit des Betriebes sey, daß ein Zug ein deutliches Zeichen seiner Fahrt hinter sich zurücklasse, auf eine Entfernung, hinreichend, jede Gefahr eines Zusammenstoßes abzuwenden, jedoch auch nicht zu groß, um dem Verkehre unnöthige Hindernisse zu bereiten. Hier könnte Bonelli's Telegraph vortheilhafte Anwendung finden. Es wäre nur jede Curve, auf welcher keine Fernsicht möglich, mit dem Leitungsbande zu versehen, welches noch eine Strecke weit auf die gerade Linie sich verlängert. Jeder Zug, der in eine solche Curve gelangt, würde augenblicklich wahrnehmen können, ob ein ihm vorangehender noch auf derselben Curve sich befindet, und es würde dieses gegenseitige Avertiren so lange, als beide Züge die Curve befahren, stattfinden. (Eisenbahnzeitung, 1856, Nr. 10.)

Mittel zum Beobachten sehr kleiner Zeiten, von Sang.

Der Genannte hat der schottischen Gesellschaft der Wissenschaften eine Uhr vorgelegt, welche er mit dem Namen „Chronophor" bezeichnet, und welche dazu dient, einestheils Uhren oder Chronometer unter einander zu vergleichen und anderntheils kleine Bruchtheile einer Secunde zu beobachten. Die Einrichtung dieses Chronophors beruht auf dem Princip des Verniers. Derselbe besteht nämlich aus einem Chronometer, welches bei seinem Normalgange in derselben Zeit einen Schlag mehr oder weniger macht, als ein gewöhnliches Chronometer; es würde also z. B. zur Vergleichung mit einem Chronometer, welches halbe Secunden angibt und dessen Sperrrad mithin in der Minute 120 Schläge macht, ein Chronometer zu construiren seyn, dessen Sperrrad in derselben Zeit 119 Schläge macht. Vermittelst dieser Anordnung kann man die Bruchtheile einer Secunde genau beobachten, und, da die Theilung willkürlich ist, die Genauigkeit so weit treiben, als es das Gehör gestattet. Diese Methode soll die für die chronometrischen Beobachtungen auf den Schiffen nothwendige Zeit bedeutend abkürzen und für die Schifffahrt also von großem Nutzen seyn. (Bullet. de la Société d'Encouragement, durch polytechn. Centralblatt, 1856, S. 568.)

Ueber das Schweißen des englischen Gußstahls; von Th. Rust, k. b. Salineninspector in Dürkheim.

Man bereitet zum Schweißen von Gußstahl auf Eisen ein Schweißpulver, indem man in feingepulvertem Zustande zusammenmengt

35,6	Loth	Borsäure,
30,1	„	trockenes Kochsalz,
26,7	„	Cyaneisenkalium (Blutlaugensalz),
7,6	„	Colophonium.

Verfahren beim Schweißen. Man heftet die zu vereinigenden Stücke provisorisch zusammen, mit Häkchen, Klammern, durch Einschieben und dergl. wie sonst üblich, bei kleinen Stücken auch durch feinen Binddraht, und sucht sogleich anfangs den Sinter von den Berührungsflächen — etwa durch Abfeilen — möglichst zu entfernen; man erhitzt nun bis zur Kirschrothglühhitze, streut, nachdem man den Gegenstand aus dem Feuer genommen, eine Portion Schweißpulver auf die Schweißstelle, so viel eben daran haften bleibt, bringt den Gegenstand wieder ins Feuer, gibt nöthigenfalls noch etwas Schweißpulver zu, sodann etwas guten Schweißsand, den man wie beim gewöhnlichen Schweißen aufträgt, und schweißt dann bei angehender Weißglühhitze, wo der Stahl, ohne zu bersten, die Hammerschläge, welche man anfangs etwas vorsichtig anwendet, noch gut erträgt. Bei der Behandlung im Feuer trachtet man zur möglichsten Schonung des Stahls die größte Hitze hauptsächlich auf das Eisen zu bringen, was man, da letzteres gewöhnlich die größere Masse bildet, und sohin nicht sobald durchgewärmt wird, am besten auf die Weise ermöglicht, daß man vor der provisorischen Zusammenfügung das Eisen schon stark kirschrothwarm macht, etwa mit ein paar Feilstrichen den Sinter schnell entfernt, und dann den noch kalten bereits vorgerichteten Stahl unverweilt daran heftet.

Als ein Beweis von der Güte des neuen Schweißmittels ist anzuführen, daß, wenn man aus Versehen die Erhitzung zu weit getrieben hat, und der Stahl unter dem Hammer (wie halb erhärteter Mörtel) auseinander geht, die Theile desselben durch vorsichtiges Zusammendrücken auf dem Amboß und eine nachherige richtig geleitete saftige Schweißung unter Anwendung des Pulvers recht gut sich wieder vereinigen lassen, ohne daß die Qualität merklich leidet.

Für das Zusammenschweißen von Stahl mit Stahl wird ein etwas anderes Schweißpulver angewendet; man mengt nämlich in fein gepulvertem Zustande gut untereinander

41½ Loth Borsäure,
35 „ trockenes Kochsalz,
15½ „ Cyaneisenkalium (Blutlaugensalz) und
8 „ wasserfreies kohlensaures Natron.

Mittelst dieses Pulvers erreicht man beim Zusammenschweißen von Stahl mit Stahl einen sicheren Erfolg. (Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, 1856, S. 89.)

Darstellung von reinem Silber aus kupferhaltigem; von Dr. Wilhelm Wicke.

Die Legirung wird in Salpetersäure gelöst, die überschüssige Säure abgeraucht, mit Wasser verdünnt und beide Oxyde durch einen Ueberschuß von kohlensaurem Natron in der Wärme gefällt. Die beiden kohlensauren Salze werden dann unter Erhitzen durch eine Traubenzuckerlösung reducirt, das Kupferoxyd zu Oxydul, das Silberoxyd zu Metall. Die Reduction beginnt sofort, das Kochen muß aber, um sicher alles kohlensaure Silber zu reduciren, eine Zeit lang fortgesetzt werden. Der Niederschlag wird filtrirt und noch feucht mit kohlensaurem Ammoniak in der Wärme behandelt. Das Kupfer löst sich auf, das Silber bleibt rein zurück. Die Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak wird so oft wiederholt, als sich die Lösung noch blau färbt. Das Auswaschen geschieht durch Decantiren.

Ist das Silber nicht vollständig reducirt, so wird sich in dem kohlensauren Ammoniak auch Silber auflösen Bei dem von mir angestellten Versuch fand sich kein Silber im Filtrat. Das Kochen mit Traubenzucker war beiläufig 10 Minuten unterhalten worden.

Statt des kohlensauren Natrons wird man beide Metalle auch durch Kali in der Wärme fällen und dann mit den Oxyden die Reduction vornehmen können.

Das Verfahren ist einfach und in kürzester Zeit auszuführen. (Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1856, S. 143)

Ueber Basaltglas; von C. Stickel.

Der Verfasser empfiehlt die Anwendung des Basaltes zur Glasbereitung. Die Anwendbarkeit des Basaltes zur Glasfabrication ist im Glashüttenbetriebe bekanntlich schon längst gebräuchlich; da der Verfasser indessen einige bestimmte Verhältnisse angibt, in denen Gläser von gewissen Eigenschaften erhalten werden, so lassen wir hier einige seiner Angaben folgen:

1) Basalt	10	Quentchen	—	Gran
ungelöschter Kalk . .	1	„	12	„
Potasche	2	„	48	„
Borarsäure . . .	—	„	10	„

Das Glas ist schwarz, metallähnlich schwer, nicht schön, eignet sich aber zu Verzierungen, z. B. an Denkmälern, Oefen und dergl

2) Basalt	5	Quentchen	—	Gran
Glasscherben . . .	10	„	—	„
Soda	10	„	—	„
Asche	5	„	—	„
Braunstein . . .	—	„	5	„

Schön helles, bouteillengrünes, während des Schmelzens leicht in Fäden sich ziehendes Glas. Unter allen Versuchen des Verfassers der gelungenste. (Archiv der Pharmacie Bd. LXXXV S. 19.)

Metallisirung des Hornes, nach Meunier.

Die Gegenstände aus Horn werden erst wie gewöhnlich fertig gemacht, indem man jede Färbung vermeidet, und dann mit einem der folgenden Stoffe überzogen: Chlorzink, durch Eintauchen oder mittelst einer Bürste angebracht, gibt gelbe Bronzefarbe, chromsaures Zinkoxyd eine grüne Farbe, Chlorkupfer im flüssigen Zustande eine schwarze Bronzefarbe, flüssiges chromsaures Kupferoxyd eine braune Bronze, und Jodkalium, auf diesen Farben angebracht, verwandelt sie in Roth. Die mit diesen Stoffen behandelten Gegenstände werden einer Temperatur von etwa 68° C. ausgesetzt, bis sie trocken sind. Das Trocknen kann auch an freier Luft geschehen, wenn es warm genug ist.

Die gut getrockneten Gegenstände reibt man mit einer Masse, die aus 5 Theilen Quecksilber, 15 Th. Zinn, 3 Th. Schwefel und 5 Th. Salmiak gemacht wird. Quecksilber und Zinn verbindet man erst mit einander in einem heißen Tiegel zu einem Amalgam, welches man nach dem Erkalten pulverisirt, durchsiebt und mit den beiden anderen Stoffen vermischt. Das Gemisch wird in einem Kolben im Sandbade erhitzt, wobei das Quecksilber verdampft und die Masse gelb wird. Diese Masse (Musirgold) gibt den Gegenständen ein schönes Ansehen. (Technologiste, durch polytechn. Centralblatt, 1856, S. 574)

Verfahren zur Hervorbringung gepreßter Muster auf gewebten Stoffen mittelst Dampf; von J. Vigoreux in Reims.

Der Zweck dieser Erfindung ist: Reliefmuster nach Art der durch die Jacquardmaschine gewebten, oder auch Moiré und dergl. auf wollenen Geweben, als Tuch, Merino ꝛc. durch ein dem Dekatiren verwandtes Verfahren herzustellen. Der Erfinder bedient sich dazu angemessen durchbrochener oder gravirter (gaufrirter) Metallplatten oder Pappbogen. Der Apparat besteht wesentlich aus einem Tische, dessen Blatt ein niedriger gußeiserner Kasten mit siebartig durchlöcherter Kupferblechdecke ist. Auf dieser letztern wird zunächst der gewebte Stoff ausgebreitet, darüber legt man die Musterplatte oder Pappe, ferner einen schlichten Pappbogen, eine mehrfache Lage dicken Zeuges um den Dampf zusammenzuhalten, endlich eine starke Holztafel. Nach-

dem alle diese Theile durch eine hydraulische oder eine Schraubenpresse scharf zusammengepreßt sind, leitet man Wasserdampf in den Tischkasten, von wo derselbe durch die Löcher der kupfernen Decke austritt, den Stoff durchdringt und die den Löchern oder Vertiefungen der Musterplatte entsprechenden Stellen desselben (welche allein dem Drucke nicht unterworfen sind) aufschwellt. Nachdem der Dampf einige Minuten gewirkt und den Stoff genügend imprägnirt hat, schließt man den Dampfhahn und verstärkt den Druck. Nach Ablauf einer angemessenen Zeit wird die Presse geöffnet und die Waare herausgenommen. Die so hervorgebrachten Reliefmuster sind in solchem Grade dauerhaft, daß man, ohne sie zu beeinträchtigen, den Stoff nöthigenfalls noch färben, auch in einem Walzwerke (Kalander) glänzen kann. (Mittheil. des hannov. Gewerbe-Vereins, 1855, S. 309)

Verfahren zur Darstellung von Krappextract für den Zeugdruck; von J. H. Woolbert in Brüssel.

Das auf nachstehende Weise erzielte Krappextract läßt sich leicht mit Dextrin ꝛc. verdickt auf Zeuge aufdrucken, welche vorher für Roth oder Rosenroth mit essigsaurer Thonerde, für Violett oder Schwarz mit essigsaurem Eisen gebeizt worden sind.

Krappextract. — Man läßt 1 Kilogr. Krapp, welcher in ein unfühlbares Pulver verwandelt worden ist, 24 Stunden in einem Lösungsmittel maceriren, welches aus 1 Kilogr. Aetzammoniak von 22° Baumé und 100 Grammen Alkohol besteht. Dieses Gemisch verdünnt man mit 1 Kilogr. Wasser und bringt das Ganze 30 bis 40 Minuten lang auf ein mäßiges Feuer, indem man es fortwährend gut umrührt. Dann nimmt man es vom Feuer und setzt 100 Gramme Alkohol zu; nachdem dieses Gemisch durch Umrühren gleichförmig geworden ist, bringt man das Ganze in einen leinenen Sack, um durch die Einwirkung einer Presse den Farbstoff auszuziehen. Der im Sack zurückbleibende Krapp kann nochmals auf beschriebene Weise behandelt, wieder in einen Sack gebracht und ein zweites Mal ausgepreßt werden.

Nachdem der Krapp so behandelt worden ist, bringt man ihn für 12 Stunden in 1 Kilogr. Ammoniakwasser und preßt ihn dann ein drittes Mal aus. Dieses dritte Extract enthält eine kleine Menge Farbstoff und wird in der Folge anstatt des Wassers verwendet, mit welchem bei der ersten oder zweiten Behandlung des Krapps das Gemisch von Krapp, Ammoniak und Alkohol verdünnt wird.

Verwendung des rückständigen Krapps. — Der ausgezogene Krapp läßt sich auf folgende Weise wieder zum Färben verwendbar machen. Man gibt ihn in eine mit Blei gefütterte Kufe, vermischt ihn darin mit seinem gleichen Gewicht Schwefelsäure von 8° Baumé und kocht das Ganze eine Stunde lang (mittelst Wasserdampf, welcher in einem Bleirohr circulirt). Dann bringt man das Gemisch in einen mit zwei Hahnen versehenen Bottich, um ihn auszuwaschen, bis das Wasser rein ablauft; endlich wascht man ihn noch mit kaltem Wasser, worin per Liter 20 Gramme kohlensaures Natron (calcinirte Soda) aufgelöst sind, um die etwa zurückgebliebene Säure vollständig zu entfernen. (London Journal of arts, April 1856, S. 215.)

Conservirung des Runkelrübensafts durch Kalk; von Hrn. Maumené.

Um die Arbeiten in den Rübenzuckerfabriken auf das ganze Jahr ausdehnen zu können, hat Hr. Maumené, Professor der Chemie in Reims, den Vorschlag gemacht, so viel Rübensaft auszupressen, daß er für das ganze Jahr hinreicht, und ihn sogleich mit so viel Kalk zu versetzen, daß aller Zucker in Zuckerkalk umgewandelt wird; die Läuterung würde so in der Kälte vorgenommen und die klare Flüssigkeit dann in dem Maaße, als man sie verarbeiten kann, mit Kohlensäure behandelt werden, damit der Saft bis zu dieser Zeit gegen Veränderung geschützt bleibt (polytechn. Journal Bd. CXXXVIII S. 320).

Prof. Dumas hat in diesem Betreff der franz. Akademie der Wissenschaften folgende Erfahrungen des Hrn. Maumené aus einem Schreiben desselben mitgetheilt:

„Ich habe mich durch Versuche, welche vor 2½ Monaten im Großen mit 800 Hektolitern Runkelrübensaft angestellt wurden, überzeugt, daß sich derselbe mittelst Kalk gegen Gährung schützen läßt; er conservirt sich nicht nur vollkommen, sondern läutert sich auch in der Kälte. Die Läuterung wird durch Anwendung der Kohlensäure vervollständigt, und man kann dann den Saft sehr wohl an freier Luft abdampfen, selbst im Großen, ohne daß er sich färbt; es läßt sich daher die Knochenkohle ersparen, es sey denn daß man ältere Rüben verarbeitet. Ich habe eine Läuterung bei den HHrn. Bonzel zu Haubourdin mit einem Saft vorgenommen, welcher in den letzten Tagen des Januar ausgepreßt und dann acht Tage lang aufbewahrt worden war. Derselbe fiel zur allgemeinen Befriedigung aus; man erhielt eben so viel Product als wenn man den Saft sogleich nach dem Pressen behandelt hätte; die Syrupe färbten sich nicht, obgleich keine Knochenkohle angewendet wurde; der Schaum setzte sich in 4 Secunden, während bei den Syrupen der Fabrik von gleichem Grade (35° B.), welche mit Kalk und Kohlensäure behandelt werden, dazu 90 Secunden erforderlich sind. Endlich war die Krystallisation gut. — Durch dieses Verfahren verschwindet wenigstens die Differenz des Ertrags, welche man vom Anfang bis zum Ende der Campagne beobachtet; sie beträgt 1½ bis 2 Procent des Safts." (Comptes rendus, April 1856, Nr. 14.)

Ueber Seifenpreise.

Gegenwärtig, wo eine allgemeine Theuerung aller Lebensbedürfnisse herrscht, muß es befremden, daß gerade ein in sehr bedeutenden Quantitäten consumirter Artikel, die Seife, an derselben nicht Theil nimmt. Und doch ist das Material zu ihrer Bereitung in den letzten Jahren wesentlich theurer geworden; Talg, aus welchem die gesuchtesten Seifen dargestellt werden, ist von 15 auf 20 Thlr. gestiegen; Palmöl, seit dem Kriege mit Rußland immer mehr als Ersatzmittel des Talges in Aufnahme, von 11 auf 16 Thlr.; Potasche, zur Schießpulverbereitung ungewöhnlich in Anspruch genommen, sogar von 6½ auf 12½ Thlr.

Man könnte fragen, war etwa in früheren Jahren der Nutzen der Fabrikanten an ihrer Seife so bedeutend, daß der Preis des Rohmaterials noch beträchtlich erhöht werden konnte, ohne daß sie sich dadurch beeinträchtigt fanden? oder hielten dieselben das Steigen der Fettpreise nur für vorübergehend und änderten aus diesem Grunde ihre Seifenpreise nicht ab? Die Antwort ist aber vielmehr in andern Verhältnissen zu suchen und ergibt sich einfach aus der Vergleichung der heutigen mit den früheren Seifen. Eine Kernseife, wie sie gegenwärtig jede Materialhandlung führt, unterscheidet sich äußerlich von der ehemaligen nicht, demungeachtet ist sie eine durchaus verschiedene Waare, welcher der Name Kernseife nicht einmal zukommt; denn dieser Ausdruck bedeutet, daß die Seife nach Scheidung aus ihrer Lösung durch Kochsalz „zum Kern" gesotten wurde. Aber bei den heutigen sogenannten Kernseifen ist keine solche Scheidung bewirkt, der Käufer bekommt die ganze Unterlauge als Zugabe. Da diese aber zumeist aus Wasser besteht, so ist mithin Wasser derjenige Körper, dessen sich der Seifensieder bedient, um sich dadurch für den hohen Preis seines Rohmaterials zu entschädigen. Diese Art Seife, nach dem Ort ihrer ersten Erscheinung von den Seifensieder „eschweger" genannt, hat, wie gesagt, das Ansehen und die herkömmliche Marmorirung der Kernseifen, erscheint in ihrem frischen, wasserreichen Zustande vollkommen trocken und hart, und hat durch die geringere Quantität der verwendeten Fette einen im Vergleich mit den wirklichen Kernseifen niedrigen Werth, Umstände, welche ihr Eingang verschafften und bewirkten daß man sie der ächten substituirte. Als Anhaltspunkt darf man annehmen, daß bei vollkommen guter Beschaffenheit beider die letztere ungefähr um die Hälfte theuerer seyn muß, daß, wenn man 8 Pfund sogenannter Kernseife für einen Thaler erhält, man von der wirklichen für dasselbe Geld nur 5½ Pfund erwarten kann; oder daß 8 Pfund von jener nicht mehr leisten, als 5½ Pfund

von dieser, doch wie gesagt, unter Voraussetzung, daß beide von untadelhafter Beschaffenheit sind.

Eine zweite allgemein im Handel vorkommende Seifenart ist die seit langer Zeit bekannte pomeranzengelbe, nach Terpenthin riechende „englische" Seife. Sie entsteht durch Vermischung von wirklicher Kernseife mit der seifenartig wirkenden Verbindung von Natron und Harz; 7⅓ Pfd. für 1 Thlr. ist bei richtiger Beschaffenheit und wachsartiger Consistenz gegenwärtig der angemessene Preis.

Endlich ist noch eine Classe von Seifen zu betrachten, welche man die „chemischen" nennt, weil sich ihre Darstellung auf die Handhabung der Aequivalente der Chemiker stützt. Zu diesen gehören sowohl die am nachlässigsten gearbeiteten und deßwegen verwerflichsten Seifen, von denen man 12 Pfund für 1 Thlr erhält, als auch die feinsten und kostbarsten, welchen aus diesem Grunde zum Toilettengebrauch die lieblichsten Wohlgerüche beigemischt werden. Es gehören auch die unter dem Namen von „Wachsseifen" bekannten zwei Präparate hierher, welche mit einem gefälligen Aeußern sehr gute Eigenschaften verbinden; für die in der Lindener Fabrik dargestellten sind für den Thaler 6 Pfund von der einen und 6¾ Pfund von der andern Sorte die ihnen richtig zukommenden Preise.

Es geht aus dieser Zusammenstellung deutlich hervor, daß beim Kaufe von Seife gerade wie bei dem von jeder anderen Waare die Qualität ins Auge gefaßt werden will, indem es klar ist, daß sogenannte Kernseife bei einem Preise von 6 Pfund für den Thaler theurer ist als wirkliche Kernseife bei 5½ Pfund für den Thaler; oder daß man 7 Pfund englische Seife mit 1 Thlr. theurer bezahlt als 6¾ Pfd. der zweiten Sorte von Lindener Seife.

Die Seife gehört bis jetzt nicht zu denjenigen Waaren, welche nach Gehaltsprocenten verkauft werden, wie dieß mit Soda, Sprit oder Indig der Fall ist; doch läßt sich voraussehen, daß es sich in nicht sehr entlegener Zeit zwischen Käufer und Verkäufer ebenfalls nur um den wirklichen Seifengehalt in Procenten ausgedrückt handelt, wenn nämlich die Abneigung vor dem Gebrauch von Waage und Thermometer und vor der Ausführung einiger geringfügiger Operationen durch die zunehmende Erschwerung der Existenz überwunden seyn wird. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1856, S. 51.)

Ueber die Löslichkeit der Knochen in Wasser, bezüglich ihrer Anwendung als Düngmittel.

Läßt man Knochenpulver, wie es als Düngmittel für die Landwirthschaft auf den Knochenmühlen bereitet wird, einige Zeit lang mit Wasser in Berührung und filtrirt das letztere dann ab, so findet man in demselben eine leicht nachweisbare Menge von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Magnesia aufgelöst. Man erhält dasselbe Resultat, wenn man ein durch langes Kochen von aller Kohlensäure befreites Wasser anwendet. Als durch eine und dieselbe Menge von Knochenpulver mehrere Monate lang Wasser hindurchfiltrirt wurde, ließ sich fortwährend ein Gehalt an jenen phosphorsauren Erdsalzen darin nachweisen, ja ihre Menge schien sogar zuzunehmen in dem Maaße, wie die organische Materie der Knochen während dieser langen Berührung mit Wasser und Luft in Fäulniß überging und das abfließende Wasser trübe und übelriechend wurde. Diese Thatsache scheint nicht ohne praktischen Werth für die Landwirthschaft zu seyn, denn sie zeigt, daß aus den Knochen, ohne alle künstliche Zubereitung, die phosphorsauren Erdsalze ausgezogen und im gelösten Zustand in den Boden übergeführt werden können, vielleicht gerade in der, für die Functionen, für die sie bestimmt sind, erforderlichen Menge, und daß bei der Anwendung von Knochenpulver als Düngmittel einfach vielleicht die Präparation hinreicht, daß man es während der Sommerzeit in Haufen fortwährend benetzt und feucht erhält. Prof. Fr. Wöhler. (Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1856, S. 143.)

Neue Einrichtung der Abtrittsgruben in Paris.

Seit längerer Zeit schon hat man sich mit der Aufgabe beschäftigt, die Anlage dieser Gruben und das Räumungsverfahren in Bezug auf Schonung des Geruchssinnes und Benutzung des düngreichen Inhalts möglichst zu verbessern. Von Zeit zu Zeit erfand man Verbesserungen, ohne jedoch die Aufgabe vollkommen zu lösen. Im Jahre 1852 endlich stellte die Grubenräumungscompagnie in Paris einen Apparat zur Abscheidung der Flüssigkeiten von den festen Stoffen auf, den sie grand diviseur nennt, der allen Anforderungen entspricht und dessen Leistung durch eine polizeiliche Verordnung anerkannt worden ist. Dieser Apparat besteht in einem innerhalb oder außerhalb der Grube anzubringenden, beliebig großen Behälter, der aus Bruchstein mit römischem Cement gefertigt ist und alle festen und flüssigen Stoffe aus den hineinführenden Abtrittsröhren aufnimmt. Im Innern dieses Behälters befindet sich ein kreisförmiger, aus Ziegelsteinen und römischem Cement bestehender Durchschlag, der cylindro-conische Löcher hat, durch welche die Flüssigkeiten in die unterhalb befindliche Grube ablaufen. Diese schnelle Abscheidung der Flüssigkeiten von den festen Substanzen verhindert bei den letzteren die Entwickelung irgend eines miephitischen Geruchs, wie er bei den gewöhnlichen Gruben durch das fortwährende Zusammenrühren dieser gährungsfähigen Stoffe entsteht.

Die Anlegung dieses Apparats ist möglichst leicht, seine Dauer ist wegen des zu ihm verwendeten festen Materials unbegränzt, seine Leistungen sind vollkommen gesichert und die Löcher des Durchschlags können sich niemals verstopfen. Er hat auch keine Concurrenz zu befürchten, weil die meisten anderseitig aufgestellten Apparate theils wegen der Natur des dazu verwendeten Materials, theils wegen fehlerhafter Einrichtung nicht anwendbar sind. Das Grubenräumen ist auf die leichteste Weise ausführbar. Die von den Flüssigkeiten abgeschiedenen Stoffe bleiben in dem Behälter, die Flüssigkeiten laufen in die untere Grube ab. Um sie fortzuschaffen, braucht man nur den Zapfen des Abflußsteines zu ziehen, zu desinficiren und die Pumpe anzuwenden. Das Ausräumen der festen Stoffe findet je nach der Räumlichkeit des Behälters alle drei bis vier Jahre statt. Anstatt daß bei gewissen Gruben die Flüssigkeiten neun Zehntel der Füllung betragen, genügt zu dieser Arbeit ein kleiner Wagen mit zwei Pferden und drei Menschen, und alles wird ohne Geräusch, geruchlos und ohne Gefahr der Arbeiter ausgeführt. Also Ersparung in jeder Beziehung, Sicherheit, Leichtigkeit und schnelle Ausführung der Arbeit, Verschwinden der beweglichen Tonnen und der ekelhaften Tonnenwagen, denen man täglich auf der Straße begegnet; Fortschaffung der fast ganz trocken gelegten geruchlosen festeren Stoffe nach den Orten, wo sie zugleich zu einem kräftigen Dünger umgewandelt werden; Vortheile für den Hausbesitzer durch Kostenverminderung und für die Compagnie, weil sie nicht mehr das Material zu bezahlen und keine Harnbehälter einzurichten braucht.

Wir haben erwähnt, daß die vermittelst des neuen Systems trocken gelegten und aus dem Behälter entnommenen Stoffe unmittelbar in die Düngerfabrik gebracht werden, wo sie zugleich durch Anwendung verschiedener Mischungen und ganz einfacher Mittel in einen von der Landwirthschaft sehr gesuchten Dünger verwandelt werden. Der Director der genannten Compagnie, A. Duglere, hatte die glückliche Idee, verschiedene Patente des Chemikers Chevallier anzukaufen, welche die schnelle Umwandlung aller thierischen Reststoffe, Fleisch, Blut, Fische, Fette u. s. w. durch chemische Mittel und physikalisch-mechanische Verfahrungsweisen in einen sehr wohlfeilen, stickstoffreichen, geruchlosen, würmervertreibenden Dünger zum Gegenstand hatten, wobei noch zu bemerken ist, daß dieß Verfahren sowohl bei ganz frischen Stoffen, als auch bei allen Graden ihrer Fäulniß in Anwendung gebracht werden kann. Wir erwähnen noch, daß der grand diviseur sich jetzt zu einer Actiencompagnie mit einem Capital von 600000 Francs in 2400 Actien zu 250 Francs gestaltet, daß die eröffnete Subscription nach wenigen Tagen schon gedeckt ist, und daß die Actionäre nach den bisherigen Geschäftsergebnissen des Hauses Duglere einen Nutzen von 48 Procent erwarten dürfen. (Deutsche Gewerbezeitung, 1855, S. 448.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Siebenunddreißigster Jahrgang.

Zehntes Heft.

LIII.

Ueber rauchverzehrende Oefen im Allgemeinen und einen neuen rauchlosen Heizapparat für Dampfkessel ꝛc.; von dem Ingenieur C. J. Duméry.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Novbr. 1855, S. 771.

Mit Abbildungen auf Tab. IV

Die wichtige Frage der Rauchverbrennung in den Oefen der Dampfkessel ꝛc., für welche in Frankreich kein Gewerbetreibender gleichgültig geblieben ist, besonders seit der Verordnung vom 11. November 1855, hat auch die Société d'Encouragement beschäftigt und Nachstehendes ist ein Bericht von einem ihrer Mitglieder, dem Ingenieur Duméry.

Bekanntlich zeigt der Rauch eine unvollkommene Verbrennung an; daraus könnte man schließen, daß man nur die Verbrennung zu vervollständigen braucht, um den Rauch zu vermeiden; dieß ist aber unsere Meinung nicht; wir glauben im Gegentheil, daß der Rauch ein unverbrennbarer, wenigstens nicht mit Nutzen und Vortheil verbrennbarer Körper ist.

Das aus einem mit Rost versehenen Ofen entweichende Gas wieder zu entzünden, scheint uns, in gewerblicher Beziehung, d. h. mit Vortheil, unausführbar zu seyn. Denn nach unserer Ueberzeugung ist der einmal gebildete Rauch, obwohl er brennbare Elemente enthält, ein ungleichartiges Gemenge, welches keinen Nutzeffect liefern kann.

Um diese Behauptung zu erläutern, müssen wir zuvörderst auseinandersetzen, was wir unter dem Worte Brennmaterial verstehen.

Im Allgemeinen ist unter dem Wort „Brennmaterial" jede Substanz zu verstehen, welche sich durch das Feuer zerstören läßt, im Gegensatz mit den unverbrennlichen Körpern welche der Einwirkung des Feuers widerstehen. — In technischer Beziehung versteht man darunter jeden Körper,

welcher sich chemisch mit dem Sauerstoff verbinden kann. — Aus dem gewerblichen Gesichtspunkte versteht man unter Brennmaterialien Stoffe, welche durch ihre Verbrennung Wärme entwickeln und mittheilen können, und bei denen die Verbrennungstemperatur mit der entwickelten Wärme nicht im Gleichgewicht steht.

Nasses Gras, abgestorbene und feuchte Baumblätter, verfaultes Holz, sind im absoluten Sinne des Wortes brennbare Körper. In gewerblicher Beziehung können wir sie aber nicht als Brennmaterialien betrachten, weil die Summe der für den Verbrennungsact verbrauchten Wärme der erzeugten Wärme das Gleichgewicht hält, so daß sie gänzlich absorbirt wird und keine benutzbare Wärme übrig bleibt.

Der Rauch, welchen einige Schriftsteller unter die Brennmaterialien zählen, wird von uns den unverbrennlichen Körpern beigeordnet, nicht deßhalb, weil er kein brennbares Element enthält, sondern aus dem einzigen Grunde, weil er durch seine Verbrennung eine größere Wärmemenge absorbirt, als er zu entwickeln im Stande ist.

Für uns zerfällt das Wort Brennmaterial in drei Kategorien:

wirksames Brennmaterial,

neutrales Brennmaterial,

unwirksames Brennmaterial.

Wirksame oder active Brennmaterialien sind diejenigen Körper, welche Wärme entwickeln oder liefern, wie Steinkohle, Holz ꝛc.

Neutrale sind diejenigen, welche, wie faules Holz oder Rauch, eben so viel Wärme absorbiren als sie entwickeln.

Unwirksame oder passive Brennmaterialien sind solche Körper, welche, wie die Kohlensäure, eine sehr große Wärmemenge absorbiren, um sich in Kohlenoxydgas zu verwandeln.

Da die Steinkohle das in den Gewerben am allgemeinsten angewendete Brennmaterial ist, so wählen wir sie als Grundlage unserer Erörterungen. Die Steinkohlen haben jedoch ein sehr verschiedenartiges Ansehen und sehr verschiedene Charaktere; manchmal enthalten sie großentheils nur Kohlenstoff, wie die Kohks und die anthracitartigen Steinkohlen, wogegen andere eine große Menge flüchtiger Stoffe enthalten, nämlich Kohlenwasserstoffe, daher wir wenigstens einen Unterschied zwischen diesen äußersten Qualitäten machen müssen.

Bei der chemischen Analyse beschränkt man sich in der Regel auf die Bestimmung des Kohlenstoffgehalts und der übrigen Bestandtheile der Steinkohlen; die physische Constitution, der Grad der Trockenheit, die mehr oder weniger vollständige und innige Verbindung der Bestandtheile, werden als Nebenfragen betrachtet.

In den Gewerben, in der Praxis dagegen zeigt der physische Zustand der Kohle einen großen Einfluß auf die Leichtigkeit ihrer Verbrennung:

wenn, bei gleichem Wasserstoffgehalt, die Elementar-Bestandtheile innig mit einander verbunden sind, so trennt sich der Wasserstoff unter dem Einfluß der Wärme von dem Kohlenstoff, ohne sichtbare Theilchen mit sich zu reißen;

wenn dagegen die Steinkohle sich der Beschaffenheit der künstlichen Kohlen nähert, wenn sie ein bloßes Gemenge ist, wie die künstlichen, aus trockenen Kohlen und Theer bereiteten Brennmaterialien, so erfolgt die Trennung, durch die Wärme veranlaßt, sehr schnell. Die bituminösen Theile kommen in Gluth, verbrennen zuvörderst allein und reißen die rußigen, welche zu schnell in Freiheit gesetzt wurden, mit sich.

Letztere Kohlen sind diejenigen, welche die größten Schwierigkeiten darbieten, um die Verbrennung ohne Rauch zu bewerkstelligen; wir wählen sie daher vorzugsweise als Anhaltspunkt; bei denselben kann über eine stattfindende unvollkommene Verbrennung keine Täuschung stattfinden, weil sichtbare Kennzeichen solche andeuten, wogegen bei den trockenen und mageren Kohlen eine unvollständige Verbrennung vorkommen kann, ohne daß man es in der gewöhnlichen Praxis wahrnimmt.

Mit dem Ausdruck Rost bezeichnen wir das Ganze der jetzt gebräuchlichen Vorrichtung, bestehend: in einem Aschenkasten, der die reine, zur Verbrennung erforderliche Luft enthält; einem Rost oder einer durchlöcherten Platte, durch welche die Luft strömen kann und auf der das Brennmaterial liegt; endlich darüber einem Raume zur Entwickelung der brennbaren Gase, der mit einer Thür verschlossen werden kann, durch welche das Brennmaterial eingeschürt wird. Bei dem Rost kommen also drei Etagen, drei übereinander liegende Ebenen, in Betracht: 1) reine Luft im untern Theil; 2) die Brennmaterialschicht unmittelbar darüber; 3) der Raum in der obersten Etage, in welcher sich die brennbaren Gase entwickeln.

Wenn ein Herd in voller Feuerung ist und zweckentsprechend functionirt, so muß man unter dem Rost reine Luft, und über der glühenden Brennmaterialschicht Kohlensäure finden.

Enthält die Kohlensäure noch unverbrannte brennbare Gase, so schließt man daraus, daß das Luftvolum zu schwach war; enthält sie Sauerstoff, so folgert man daraus, daß die Luftmenge zu beträchtlich war; enthält sie endlich beide, d. h. unverbrannte Gase und Sauerstoff, so ist dieß ein Zeichen, daß die brennbaren Gase mit dem Sauerstoff nicht zusammentrafen, oder daß sie sich an einem zur Verbrennung ungeeigneten Ort begegnet sind.

Wenn man einen Herd dieser Art mit Brennmaterial speisen will, so öffnet man die Thür und breitet auf der Oberfläche der glühenden Kohlen, so gleichförmig als möglich, eine sehr dünne Schicht frischen Brennmaterials aus.

Der Vorgang ist dann folgender:

Abgesehen von der abkühlenden Wirkung des sehr beträchtlichen Volums kalter Luft, die während des Schürens einströmte, verhindert die Decke von kalten Kohlen, welche auf der glühenden Schicht ausgebreitet wurden, die Strahlung der letztern auf den zu feuernden Generator; die zwischen den Roststäben und dieser frischen Rinde concentrirte Wärme bringt die Asche zum Schmelzen und veranlaßt die Bildung von Schlacken, welche sich an den Rost ansetzen und sich dem Durchströmen der Luft widersetzen. Die in den frischen Kohlen enthaltenen Gase entwickeln sich als dicker Strom in einem Mittel, dessen Temperatur gesunken und welches mit Kohlensäure gesättigt ist. Daher ist denn auch die Verbrennung des gekohlten Wasserstoffs nur eine theilweise und unvollkommene, und die Gase entweichen mit sehr viel beigemischtem feinem Ruß aus der Esse.

Eine von der erwähnten abweichende Methode des Schürens besteht darin, daß man, sobald die Thür offen ist, die glühenden Kohlen zurückstößt und daher in der Nähe der Thür einen freien Platz hervorbringt, um dort die zu verbrennenden Kohlen abzulegen. Da auf diese die Hitze des Herdes nur nach und nach einwirken kann, so destilliren sie langsamer, unterbrechen die strahlende Wärme weniger, und die von ihnen erzeugten Gase müssen sich, indem sie über die glühende Schicht weggehen, erwärmen und verbrennen.

Diese Schürmethode ist anscheinend zweckmäßiger, sie führt jedoch keineswegs zu dem gewünschten Ziele: alle, unter dem Einflusse eines Zuges in einen Herd dringenden oder sich aus dem Brennmaterial entwickelnden Gase werden sogleich in der Richtung dieses Zuges geneigt, und sobald sie über die Kohlenschichten hinaus gekommen sind, verfolgen sie den kürzesten Weg, um sich in die Esse zu begeben, d. h. sie biegen sich um und gehen in parallelen Schichten, welche durch die Reibungen an den Wänden oder in den Knieen endlich in Unordnung kommen müssen, jedoch zu spät, um sich innig zu vermischen (was ihre Verbrennung begünstigen würde); die Gase bewegen sich also in der folgenden Ordnung parallel:

am obern Theil, in der Nähe der Generatorwände, welche verhältnißmäßig kalt sind, findet sich die reinste Schicht von gekohltem Wasserstoff;

unmittelbar darunter findet sich eine Schicht von Kohlensäure, mit sehr wenig Sauerstoff;

endlich in der Nähe des Brennmaterials eine an Sauerstoff weit reichere Kohlensäureschicht.

In vielen Fällen, besonders damit die Entwickelung dieser verschiedenen Schichten leicht erfolgt und die Querschnitte im Verhältniß der Entwickelung zunehmen, gibt man dem Rost eine schwache Neigung von der Thür nach der Feuerbrücke.

Diese Schürmethode, wenn sie auch mit Genauigkeit und mit der Regelmäßigkeit einer mechanischen Bewegung ausgeführt würde, kann doch nicht das gewünschte Resultat liefern, denn sie scheitert an dem zur Verbrennung der Gase gewählten Orte.

Die schwache Seite aller dieser Einrichtungen besteht nämlich darin, daß man ein neues und reines Gas mit verdorbenen Elementen verbrennen will; man muß letztern eine Eigenschaft zurückgeben, die sie nicht mehr haben, und indem man sie mit einem Ueberschuß von Sauerstoff verdünnt, erzeugt man ein Gemisch, welches wir unverbrennlich nennen. Lufteinströmungen über dem Herde hat man seit zwanzig Jahren als Mittel der Rauchverbrennung empfohlen; diese Luftadmissionen wurden in Form, Ort, Anzahl, Temperatur, Geschwindigkeit und Druck verschieden gewählt, aber stets haben sie ihren Zweck verfehlt.

Sie haben ihn aber nicht nur deßhalb verfehlt, weil der Ort schlecht gewählt war und das Gemisch, wie gesagt, unverbrennlich ist, sondern auch weil man eine zweite nicht minder gefährliche Klippe vernachlässigt hat, indem man die Gase in großen, oder vielmehr in ungewissen, unbekannten und unregelmäßigen Volumen verbrannte.

Unter den verschiedenen Zuständen, in denen die kohlenstoffreichen brennbaren Körper sich uns darbieten, macht der gasförmige die wesentlichsten Schwierigkeiten, um eine vollkommene Verbrennung zu erlangen. Die Gränzen innerhalb deren solche möglich ist, sind so beschränkt, daß man daran verzweifeln muß die Gase als Heizmaterial mit vollständiger Verbrennung im Großen anwenden zu können.

Der verewigte Ebelmen hat dieß vollkommen begriffen; er hütete sich wohl das Kohlenoxydgas in einem einzigen starken Strome zu verbrennen; er vertheilte die zu verbrauchende Menge durch eine gewisse Anzahl von Düsen, die er in eine Linie legte und wodurch er eine Flamme erzeugte, welche gleichförmig mit dem Sauerstoff der Luft gespeist wurde; überdieß war sein Gas rein, während es über einem Herde stets mit Kohlensäure verunreinigt ist.

Um sich von der Schwierigkeit der vollständigen Verbrennung des gekohlten Wasserstoffgases zu überzeugen, braucht man nur den Brenner einer Lampe zu untersuchen und sich zu erinnern, was früher unsere Lampen

mit plattem Docht, rother und rauchiger Flamme waren. Der Glascylinder war bei diesen Lampen so weit, daß er nur zum Schutz und gar nicht zur Regulirung diente.

Argand hat durch die Erfindung seines Brenners mit doppeltem Luftzuge einen sehr großen Fortschritt bei den Beleuchtungsapparaten erzielt; er hat eine sehr dünne Schicht brennbaren Gases zwischen zwei Schichten reiner Luft zu bringen gewußt; das Licht wechselte sofort seine Beschaffenheit und Stärke, und man konnte es nun schon besser reguliren und es von viel größerem Volum erlangen. Da aber bei Argand's Einrichtung das zugelassene Luftvolum bestimmt und unveränderlich war, so konnte man die Verbrennung nicht anders mäßigen oder verstärken, als indem man das Austreten des brennbaren Gases verminderte oder vermehrte, d. h. den Docht hob oder senkte; da jedoch das Volum des gekohlten Wasserstoffgases, welches ohne Rauch verbrannt werden kann, sehr gering ist, so hatte die Intensität des durch diese Lampen erzeugten Lichtes sehr beschränkte Gränzen. Erst als die beweglichen Zuggläser erfunden wurden, welche gehoben oder gesenkt werden können, war man im Stande das einströmende Luftvolum und die Schnelligkeit seines Zuges nach Belieben zu verändern, so daß das Problem wirklich gelöst war.

Man kann daher sagen, daß unter den gebräuchlichen Apparaten die Lampe das einzige Beispiel einer vollständigen und vollkommenen Verbrennung darbietet.

Alle Fehler sind bei der Lampe sichtbar, geben sich unmittelbar zu erkennen, und werden mit wunderbarer Leichtigkeit verbessert:

wenn der Cylinder zu hoch steht, so ist der Durchgang zu groß, die Verbrennung wird verzögert, der Kohlenstoff wird nicht gänzlich zerstört, er häuft sich über dem Docht an; man sagt alsdann, die Lampe kohle;

wird dieser Fehler weiter getrieben, so ist die Masse der hinzuströmenden Luft zu bedeutend, die Flamme erkaltet, die Verbrennung ist unvollständig, die Lampe bekommt eine spitze Flamme und raucht;

wenn die Abkühlung durch die Verengung des ringförmigen Canals, d. h. durch eine zu große Geschwindigkeit der Luft veranlaßt worden ist, so kann die Verbrennung eine gute genannt werden, sie ist jedoch durch eine künstliche Abkühlung vermindert; das Licht ist schön und sehr weiß, aber kurz;

wird die Verengung des Cylinders noch weiter getrieben und findet ein Mißverhältniß zwischen dem äußern ringförmigen Querschnitt und dem Canal in der Mitte statt, so ist das Gleichgewicht der Geschwindigkeit zerstört und die im Inneren weiße Flamme wird roth und raucht äußerlich;

findet endlich das Entgegengesetzte statt, wird der Centralcanal verstopft, so ist der doppelte Argand'sche Luftzug zerstört; die Flamme wird nicht mehr in dünnen Schichten geleckt, welches die einzige wesentliche Bedingung ihrer Existenz und ihrer Weiße ist, sie verbrennt als ein zu dickes Bündel wie ein gewöhnlicher Luntendocht, die Verbrennung erfolgt schlecht und mit Rauchentwickelung.

Wie wir gesehen haben, ist es, um das gekohlte Wasserstoffgas, welches aus dem Brenner einer Lampe entweicht, zu verbrennen, nicht hinreichend daß die Elemente rein sind, daß die zu verbrennende Gasschicht sehr dünn ist, daß das Verhältniß der Geschwindigkeit und des Volums von dem Sauerstoff ein zweckmäßiges sey, sondern es müssen auch alle diese Bedingungen sogleich beim Beginn des Processes gegeben seyn. Alle Luft, womit die Flamme später in Berührung kommt, ist ohne Einfluß und Wirksamkeit. Ist einmal der Kohlenstoff frei geworden und mit ein wenig Kohlensäure gemischt, so läßt er sich nicht mehr mit Vortheil verbrennen.

Diese Schwierigkeit, das Gas in großem Volum zu verbrennen und das gekohlte Wasserstoffgas im Innern des Herdes wieder zu entzünden, ist seit langer Zeit bekannt und veranlaßte die Anwendung der Herde und Oefen mit umgekehrter Flamme, wobei die Flamme den entgegengesetzten Weg von demjenigen nehmen muß, welchen ihre Dichtigkeit ihr vorschreibt.

Bei dieser Einrichtung werden die frischen Kohlen auf die glühenden geworfen; die Wärme der letztern veranlaßt die Destillation der erstern und der Zug nöthigt die Gase durch die glühende Brennmaterialmasse zu strömen, ehe sie unter den zu heizenden Körper gelangen.

Die auf diese Weise bewirkte Verbrennung ist vollkommen und die Gase werden vollständig verbrannt; da aber hierbei die Strahlung verloren geht, so wird die Summe der gesammelten und benutzten Wärme so gering, daß man diese Oefen aufgeben mußte.

Um die Strahlung nicht zu verlieren und damit die Gase ihren natürlichen Weg verfolgen können, schlossen Hr. Letestu i. J. 1844 und dann i. J. 1849 Hr. Boquillon[34] die Kohlen in einen sich drehenden, d. h. auf zwei horizontalen Zapfen liegenden Rost ein. Wenn man annehmen kann, daß die im cylindrischen Rost enthaltene Kohle verkohkt ist, so öffnet man eine von den Füllungen, aus denen die Peripherie besteht, und wirft auf die glühenden Kohks eine Charge frischer Kohlen; man verschließt dann den Apparat und läßt ihn eine halbe Umdrehung

[34] Polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 23.

machen, so daß die oben befindlichen Kohlen nach unten kommen. Die von den Kohks entwickelte Hitze destillirt die Steinkohle, deren Gase, wie bei der umgekehrten Flamme, die glühende Masse durchströmen und verbrennen müssen.

Nun ist aber die in einem ganz metallenen Mantel erzeugte Wärme sehr beschränkt und kann, ohne Benachtheiligung des Apparates, nicht die wirksamste Intensität erlangen, wie sie feuerfeste Wände, welche sich nicht abkühlen, liefern.

Außerdem können diese sich drehenden Roste nicht die ununterbrochene Wirkung der umgekehrten Flamme liefern. Ehe eine neue Charge erfolgt, muß die vorhergehende vollständig destillirt seyn; denn wenn man den Apparat zu bald dreht, so entsteht Rauch.

Endlich macht die Veränderung der Stellung des ganzen Apparates, um seinem Inhalt eine andere Lage zu geben (abgesehen von nachtheiligen Einströmungen der Luft, welche dadurch veranlaßt werden können) für alle Theile des Apparates gleiche Abstände von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt nothwendig und führt daher unmittelbar zu einem Kreise; um die Wirkung des Herdes zu verstärken, muß man daher alle Dimensionen des Apparates vergrößern, während für eine gute Verbrennung die Gränzen der Dicke der Brennmaterialschicht sehr beschränkt sind und ziemlich dieselben bleiben müssen.

Daher blieb auch diese, obgleich sehr sinnreiche Einrichtung, vom Anfang an in ihrer Anwendung auf die kleinern häuslichen Feuerungen beschränkt.

In der Absicht zu demselben Zweck zu gelangen, versuchte Hr. Cutler zu London bereits im J. 1815 die frischen Kohlen in die Höhe gehen zu lassen und sie am obern Theil zu entzünden.

Zu dem Ende brachte er unter dem Herde eines Kamins (Zimmerofens) einen Kasten ohne Deckel an, der dieselben Dimensionen wie der Herd hat und sich nach unten zu verlängert. Der Boden dieses Kastens konnte mit Hülfe zweier Ketten bis nach oben emporgezogen werden.

Da der Kasten mit Kohlen angefüllt und das Feuer auf dem über ihm befindlichen Roste des Herdes angezündet wurde, so konnten sämmtliche durch die Wärme entwickelten Gase nur durch die entzündeten Theile strömen und mußten sich dort verzehren. Da aber dieser Apparat ein unangenehmes Ansehen hatte und schwierig zu handhaben war, überdieß der Mangel an starkem Zuge seinen Erfolg sehr unsicher machen mußte, so wurde er bald ganz aufgegeben.

In der letzten Zeit hat Dr. Arnott zu London, Erfinder mehrerer Heizapparate und Verfasser eines Werkes über die Ventilation der Privat-

wohnungen und öffentlichen Gebäude, den erwähnten Apparat für die Praxis zu verbessern gesucht.[35] Er machte die Handhabung desselben einfacher und bequemer und gab ihm eine angenehmere Form, indem er die beiden zur Seite angebrachten Ketten und die oben befindliche Kurbel durch eine unten in der Mitte angebrachte Zahnstange ersetzte, die mit einem Schürhaken in Wirksamkeit gesetzt wird; endlich, und dieß ist das Wesentlichste, verbesserte er auch das Princip des Ofens, indem er in dem Kamin einen Scheider oder ein Klappenventil anbrachte, um den Zug zu verstärken, sowohl während des Anzündens, als nach einem etwas zu raschen Aufgange des beweglichen Bodens.

Diese kleinen Apparate, welche in der Absicht construirt wurden, eine langsame und andauernde Verbrennung zu bewirken, geben sehr gute Resultate. Die zehn bis zwölf Stunden lang auf eine geringe Brennmaterialmenge einwirkende Wärme entwickelt das gekohlte Wasserstoffgas sehr langsam, in geringer Menge, und gewährt ihm Zeit zu verbrennen oder seinen Kohlenstoff mechanisch auf die glühenden Kohksstücke abzusetzen; der Rauch ist fast gänzlich unterdrückt.

Die von Dr. Arnott modificirten Apparate sind in England schon sehr verbreitet.

Da sie aber nur bei täglich einmaligem Füllen mit Kohlen zu benutzen sind, indem das Nachfüllen des Brennmaterials während der Verbrennung sehr schwierig und mühsam ist, weil alle Elemente, d. h. die tragenden Theile und die getragenen Brennstoffe (sowohl die in dem Kasten eingeschlossenen, als die darüber verbrennenden Kohlen) in einer Senkrechten liegen, daher auch, wenn große Massen von unreinem Brennmaterial eingeschürt würden, die Asche ein Hinderniß werden müßte;

da ferner die brennbaren Gase sich in dem Kasten außer Berührung mit der atmosphärischen Luft entwickeln und folglich keine lebhafte Verbrennung darin stattfinden kann, weil der Sauerstoff der Luft und die brennbaren Gase sich erst begegnen können, nachdem sie beide eine gewisse Zeit lang in der glühenden Masse, der eine in schiefer, die anderen in senkrechter Richtung, fortgezogen sind;

da folglich beide unvermeidlich mit Kohlensäure verunreinigt sind und die Entzündung der Gase überdieß am obern Theile stattfindet, so können die hohen Temperaturen, welche in den Gewerben erforderlich sind, mit diesem Apparat nicht erzeugt werden und derselbe ist daher aus dem industriellen Gesichtspunkte werthlos.

---

[35] Polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 194

Diese Folgerungen, welche sich ganz natürlich aus den Gesetzen der Verbrennung ergeben, wurden durch Versuche bestätigt, welche Hr. Eduard Foard i. J. 1841 in England anstellte, wobei er seinen Kohlenkasten unter dem Rost einer Dampfmaschine (dessen Stäbe herausgenommen worden waren) anbrachte.[36] Diese Versuche wurden im Arsenal zu Woolwich gemacht, wegen ihres schlechten Erfolgs aber bald aufgegeben.

Später ersetzte man den massiven Kolben durch einen Rost, in der Hoffnung, daß die zur Verbrennung erforderliche Luft durch denselben eindringen würde; da aber die Destillation der rohen Steinkohlen nicht so schnell vorschreitet, als die Zerstörung der Kohks auf dem Rost, so folgt, daß man noch nicht gereinigte Kohle emporhebt und daß die Verbrennung der Gase an der obern Oberfläche, d. h. im Innern des Herdes, fortdauert.

Im Jahre 1843 erfand Richard Holmes[37] eine horizontal schiebende Vorrichtung, die er außerhalb des Kessels, parallel mit dessen Seite, anbrachte, und welche von der Linken zur Rechten und umgekehrt wirkte.

Dieser Schiebapparat treibt das Brennmaterial abwechselnd in zwei viereckige Canäle oder Röhren, die einander gegenüber liegen, sich in derselben Ebene rechtwinkelig krümmen (so daß sie die Form eines Hufeisens haben) und an beiden Enden sich etwas erheben, ebenfalls rechtwinkelig, um unter dem zu feuernden Kessel auszumünden; an dem Scheitelpunkt dieser Canäle muß man (wie beim Apparat des Dr. Arnott) die sich aus der aufsteigenden Kohle entwickelnden Gase entzünden.

Dieses System war aus folgenden Gründen nicht anwendbar: 1) wegen des Mangels an Luft in den krummen Canälen, worin das Brennmaterial vorgeschoben wird; 2) wegen der doppelten Krümmung, welche man diesen Canälen zu geben genöthigt ist, damit sie vom Vordertheil des Kessels bis zu seiner Mitte vorgehen und sich dort erheben; 3) wegen des Parallelismus der Wände dieses langen Canals, worin keine Bewegung des Brennmaterials möglich ist; 4) wegen der ungenügenden mechanischen Wirkung des Schiebapparates.

Princip des neuen Apparates.

Aus der vorhergehenden Kritik der bisherigen rauchverzehrenden Apparate und den nachgewiesenen Mängeln derselben geht hervor, daß wir Nachstehendes als vollkommen erwiesen betrachten können:

---

[36] Man s. die Beschreibung von Foard's patentirtem Apparat im polytechn. Journal Bd. LXXXVII S. 86.

[37] Polytechn. Journal Bd. XCIV S. 115.

1) das Innere eines Herdes ist ein zur Entzündung und Verbrennung der brennbaren Gase wenig geeigneter Ort;

2) die Gase lassen sich nicht als dicker Strom verbrennen;

3) man muß jeden Gasstrahl in demselben Augenblick wo er aus dem festen Brennmaterial kommt, entzünden und jeden mit nicht verunreinigtem Sauerstoff speisen.

Diese drei Fundamentalpunkte ergeben die Bedingungen zur Erlangung einer vollständigen und vollkommenen Verbrennung.

Diese Bedingungen sind:

die Beimischung von Luft, die Entzündung und Verbrennung der Gase, in der Art wie sie bei den Apparaten mit umgekehrter Flamme stattfinden;

das Aufwärtssteigen der Flamme, wie bei den Herden von Letestu, Boquillon, Cutler und Arnott;

die Ausdehnung und Stärke der Strahlung, wie sie bei den gewöhnlichen platten und horizontalen Rostherden in dem Augenblick vor dem Schüren stattfindet;

die andauernde Strahlung, wie sie in den Herden von Cutler und Arnott stattfindet;

endlich das ununterbrochene Beschicken mit Brennmaterial, wie bei den Herden mit umgekehrter Flamme.

Wir waren bemüht, diese verschiedenen Bedingungen zu erfüllen und verfuhren dabei folgendermaßen:

Wir haben den horizontalen Rost des Herdes weggelassen, oder vielmehr wir haben von diesem Rost nur die beiden mittleren Stäbe beibehalten; an jedem von den beiden Rechtecken, welche von der Seite der gebliebenen Stäbe und den gemauerten Wänden des Herdes gebildet werden, haben wir, nach Beseitigung der beiden untern Pfeiler des Aschenkastens, zwei runde Hörner oder Retorten angebracht, deren eine Oeffnung in das Innere des Herdes, die andere nach der Außenseite des Ofengemäuers geht.

Diese gekrümmten Retorten, deren convexer Theil nach der Sohle zu gerichtet ist, werden von dem Innern des Ofens nach dem Aeußern des Gemäuers zu enger, d. h. das in dem Herd ausgehende Ende hat dieselbe Gestalt und dieselben Dimensionen wie das durch Wegnehmen der Stäbe gebildete Rechteck, während das sich an der Außenseite erhebende Ende an den vier Seiten um etwa 12 Proc., bezüglich der mittlern Achse der Retorten, verengt ist.

Beide Enden dieser Retorten sind ganz offen; das Einschüren des Brennmaterials geschieht durch die äußere, engere Oeffnung, während in

der weiteren, in dem Innern des Herdes befindlichen Oeffnung die Verbrennung erfolgt. Dieser letztere Theil der Retorten ist an seinem Umfange, d. h. an seinen vier Seiten, mit Spalten versehen, durch welche atmosphärische Luft eindringt.

Dem äußern Ende der Retorten gegenüber und concentrisch mit ihrer mittlern Achse, befindet sich auf jeder Seite des Herdes ein gekrümmter Drücker oder Kolben, welcher frei in die Retorten eintreten kann und dazu dient, das Brennmaterial in dem Maaße fortzuschieben, als es die Verbrennung erfordert. Diese Drücker werden entweder durch eine Kurbel und durch Räderwerk, oder durch den Motor selbst, welcher dann mit einer Aus- und Einrückung versehen seyn muß, bewegt.

Das Ganze ist um ein gußeisernes Gerüst gruppirt und kann leicht unter jedem Generator angebracht werden, dessen Betrieb man hierzu nur 24 Stunden zu unterbrechen braucht.

Mit dem so vorgerichteten Apparat operirt man folgendermaßen:

Man bringt frische Steinkohlen in die krummen Hörner oder Retorten bis zum Anfang der Spalten, durch welche die zur Verbrennung erforderliche Luft einströmt; auf diese rohen Kohlen gibt man eine Lage von Kohks, welche durch die Verbrennung des vorhergehenden Tages erzeugt worden sind; darauf zündet man den obern Theil durch die gewöhnlichen Mittel, d. h. mit trockenen Holzsplittern und glühenden Kohks an. Sobald die Kohks entzündet sind, theilen sie ihre Wärme den Steinkohlen mit, welche destilliren und gekohltes Wasserstoffgas erzeugen, welches verbrannt werden muß. Dieses Gas, welches an einem Ort wo die Verbrennungs-Temperatur herrscht, zur Zeit des Einströmens frischer Luft entsteht, verbrennt gänzlich und das Innere des Herdes erhält stets eine schon vollkommen gebildete Flamme.

Sobald es erforderlich ist, stößt man mittelst des Drückers eine Brennmaterialcharge vorwärts und der Betrieb wird auf diese Weise ohne Unterbrechung fortgesetzt.

Selbst für das Reinigen braucht man die Feuerung nicht zu unterbrechen; die Schlacken sammeln sich bei diesen Herden am obern Theil.

Will man das Feuer ausgehen lassen, so sind an dem untern Theil der Retorten Thüren angebracht, mittelst deren man einerseits die rohen Steinkohlen herausnimmt, welche man auf einen Haufen zu den andern wirft, und andererseits die glühenden Kohlen, die man auslöscht, um sie den folgenden Tag beim Anzünden zu benutzen.

Die beschriebene Einrichtung gewährt folgende Vortheile:

da die Steinkohlen nur auf einer ihrer Seiten mit der Wärme in Berührung sind, so destilliren sie nur auf einer Seite;

die frische Luft in der Nähe des Rostes, auf welchem die kalte Kohle liegt, wird durch den Zug angesogen und dringt in den Herd, indem sie sich mit den gekohlten Wasserstoffgasen in dem Augenblick wo diese entstehen, vermischt;

dieses vollkommen brennbare Gemisch, welches in der seiner Dichtigkeit entsprechenden natürlichen Richtung fortströmt, entzündet sich in Berührung mit der glühenden Schicht, durch die es dringt;

die Flamme entwickelt sich über einer vollständig entzündeten Brennmaterialschicht;

die Ausstrahlung der obern Oberfläche des Brennmaterials wird nicht durch Auflegen frischer Kohlen unterbrochen;

die Verbrennung kann nach Belieben in dicken und dünnen Kohksschichten erfolgen und man kann letztere also auf der geeigneten Höhe erhalten, um eine vollständige Umwandlung des Sauerstoffes in Kohlensäure zu bewirken;

alle Funtionen des Feuerns erfolgen regelmäßig und ununterbrochen;

da der Rost in drei Abtheilungen getheilt ist, so kann man den Zug stärker auf diejenigen Theile einwirken lassen, welche die rohe, Rauch entwickelnde Steinkohle enthalten, oder auf denjenigen Theil des Rostes, welcher ausschließlich mit verkohkten Steinkohlen bedeckt ist;

da endlich das Einbringen frischen Brennmaterials nicht mehr durch die Ofenthür geschieht, so erfolgt die ganze Verbrennung in geschlossenem Raume. Der Ofen wird nur nach Zwischenzeiten von 3 bis 4 Stunden zum Ausräumen der Schlacken, die sich in einer einzigen Gruppe, in der Mitte des Ofens sammeln, geöffnet.

Bei dem beschriebenen Apparat sind nämlich alle Erscheinungen der Verbrennung umgekehrt: die hohe Temperatur, welche bei den gewöhnlichen Apparaten in der Nähe des Rostes stattfindet, ist auf den obern Theil übertragen; die Destillation der Kohlen, welche bei jenen an dem obern Theil erfolgt, geht im Gegentheil in der Nähe des Rostes vor sich. Die bei den gewöhnlichen Feuerungen stattfindenden Betriebsunterbrechungen fallen weg und der Kesselbetrieb ist ein ununterbrochener, ungeachtet des intermittirenden Nachschaffens von Kohlen; die bisherigen unterbrochenen und unregelmäßigen Functionen der Verbrennung werden continuirlich, regelmäßig und rationell.

Nachdem wir nun die theoretischen Vortheile des neuen Heizapparates aufgezählt haben, wollen wir in Kürze noch angeben, welche Erleichterungen in der Praxis mit der Anwendung desselben verbunden sind:

die Wartung des Feuers ist nicht mehr beschwerlich; die Heizer haben gar nicht durch die Hitze des Ofens oder des Herdes zu leiden, da die Thür fortwährend geschlossen bleibt;

die Thür selbst strahlt keine Hitze mehr aus, da sie von der Luft, welche den Ofen speist, abgekühlt wird;

die Reinigungen des Feuers oder Herdes sind weit seltener erforderlich und viel leichter;

es braucht keine Asche durchgesiebt und über die Halde gestürzt zu werden, da die festen Rückstände sich alle in Schlacke verwandeln;

die Roststäbe haben eine viel längere Dauer, sie werden nicht mehr durch die sich am Rost concentrirende Hitze zerstört;

die Leistung des Generators wird durch diesen Apparat erhöht;

die Menge des in einem und demselben Ofen verbrauchten Brennmaterials kann in dem Verhältniß von 1 : 6 variiren;

das Inbetriebsetzen läßt sich weit schneller bewerkstelligen;

endlich ist noch auf die Empfindlichkeit des Apparats, auf die Schnelligkeit womit man seine Wirkung erhöhen oder vermindern kann, aufmerksam zu machen. Dieß ist besonders bei den Kesseln von Treibmaschinen von Wichtigkeit, deren Leistungen in Folge des öfteren Ausrückens einer oder mehrerer Arbeitsmaschinen sehr verschiedenartig seyn müssen; noch wichtiger ist dieß bei dem Locomotivbetriebe; die Unglücksfälle auf den Eisenbahnen ließen sich oft vermeiden, wenn man den Dampfdruck der Locomotiven in kurzer Zeit zu steigern im Stande wäre. Die Locomotivenführer können mit dem neuen Apparate zu jeder Zeit, selbst auf Rampen, schüren, während sie bisher einen günstigen Zeitpunkt abwarten mußten, um die Thür zu öffnen und frisches Brennmaterial einzuschüren.

Diese verschiedenen Resultate sind die Folgen von zwei wesentlichen Punkten des beschriebenen Systems:

1) des aufsteigenden Ganges des Brennmaterials;

2) der Beimischung von Luft und des Entzündens der Gase unter dem Herde.

Dieß ist die ganze Aufgabe, denn:

man entzünde unten, und man wird reine und brennbare Elemente finden;

man entzünde oben, und man wird verunreinigte und unverbrennliche Elemente finden.

Wenn man nämlich unten entzündet, so wird man die gasigen Elemente in ihrer Entstehung, in dem Augenblick treffen, wo sie sich aus den Poren der festen Körper entwickeln; sie bilden sehr fein zertheilte Strahlen, welche sich mit der Luft leicht, genau und vollkommen vermischen;

entzündet man aber oben, so findet man die Gase zu dicken Strömen vereinigt, welche für den Sauerstoff undurchdringlich sind.

Wenn man unten entzündet, so bietet sich zur allmählichen Verbrennung rußigen Kohlenstoffs der längste und gewundenste Weg dar, die andauerndste Berührung, die kürzeste und stärkste Strahlung, sowie die höchste Temperatur; entzündet man hingegen oben, so hat man hierzu die niedrigste Temperatur, den kürzesten Weg und fast gar keine Contacts- und Strahlungswärme.

Beschreibung des neuen rauchlosen Feuerungs-Apparates.

Fig. 1 ist die vordere Ansicht eines Ofens für eine Dampfmaschine von 15 bis 18 Pferdekräften, welcher in der Stunde von 20 bis 120 Kilogr. Steinkohlen verzehren kann.

Fig. 2 ist der Seitenaufriß.

Fig. 3 der Längendurchschnitt nach der Linie **AB**, Fig. 1.

Fig. 4 der Querdurchschnitt des Ofens nach der Linie **CD**, Fig. 2.

Fig. 5 obere Ansicht oder Grundriß des Ofens, wobei der Generator und das Mauerwerk als weggenommen gedacht sind.

In diesen fünf Figuren bezeichnen gleiche Buchstaben gleiche Gegenstände.

E Generator.

F Ofen.

F' Feuerbrücke.

a feuerfestes Futter des Innern von dem Ofen.

G krumme Hörner oder Retorten, welche die Kohlen aufnehmen.

g Rost oder durchbrochener Theil der Retorte, durch welchen die Luft einströmt.

g' Canal zur Speisung des innern Rostes der Retorten.

γ Löcher, durch welche Stangen eingeführt werden, um die rohen und glühenden Kohlen von einander zu trennen.

H,H Druckolben.

H',H' verzahnte Segmente, die mit den Kolben **H** auf einer Welle sitzen und äußerlich durch die Spindel h mit den Drückern **H** verbunden sind.

X,X zwei Schrauben mit entgegengesetzten, d. h. rechten und linken Gängen, welche gleichzeitig und in entgegengesetztem Sinne mittelst der Segmente **H'** auf die zwei Drücker **H** einwirken.

Z Kurbel, welche den ganzen Apparat mittelst des Getriebes und des Winkelrades h' in Bewegung setzt.

h' Winkelräder von zweckmäßigen Verhältnissen, um die Bewegungen zu erleichtern.

h Spindeln, durch welche der Drücker H von dem Segment H' mitgenommen wird.

I, I' innere Thüren, die sich bei I' um Angeln drehen, und bei I mittelst Klinken verschlossen werden können.

Y Hebel, die sich um i drehen und welche im Innern durch den Arm i', außerhalb des Ofens durch den Arm T bewegt werden können.

T Hebelarme zum Oeffnen oder Verschließen der innern Thüren I, I'.

i Zapfen, um welche sich die Schließhebel Y drehen.

i' innerer Hebelarm, der mit Y aus einem Stück besteht.

t Gegengewicht des Hebels T.

x Ketten zum Verschluß der Thüren I, I' von außen her.

J Gerüst von Gußeisen, im Innern mit feuerfestem Mauerwerk a versehen; an diesem Gerüst werden alle Theile des Apparates befestigt.

V und V' innere und äußere Thür zum Herausschaffen der Schlacken.

U Thüren zum Verschließen des Aschenkastens, um die Luft, welche den Herd speisen muß, zu nöthigen durch das kleine Gitter j einzuströmen und sich auf ihrem Durchgange zwischen den beiden Thüren V und V' aller Wärme zu bemächtigen, welche die der Strahlung des Herdes ausgesetzte innere Thür V aufgenommen hat; diese Thüren drehen sich um die Angeln und Haspen m.

W Schauloch, um sich von der Beschaffenheit der Verbrennung zu überzeugen, ohne die Thüren öffnen zu müssen.

m Angeln und Haspen, um welche sich die Aschenfallthüren bewegen.

K Roststäbe im mittlern Theil des Herdes;

K' kleine Oeffnung über diesen Roststäben, wodurch man Haken und Brechstangen einführen und den Rost reinigen kann, ohne die Thüren zu öffnen;

k ähnliche Oeffnung, durch welche der untere Theil des Rostes gereinigt werden kann.

l Pfeile, welche die Richtung des Einströmens der Luft, die sich zwischen den beiden Thüren erhitzt, andeuten.

l' Pfeile, welche den Weg der Luft angeben, welche direct durch die Löcher K' und k einströmt.

Fig. 6 und 7 stellen eine von der vorhergehenden verschiedene Construction des Rostes dar, wobei die festen Thüren zum Reinigen und Entleeren des Herdes durch die directe Gliederung des Rostes ersetzt sind.

Fig. 6 ist ein Querdurchschnitt der Retorten und Fig. 7 ein partieller Grundriß der Retorten in Fig. 6.

N sind in diesen zwei Figuren die Retorten, in welche das Brennmaterial in der Richtung der Pfeile n eingetrieben wird.

O Roste, welche sich um o drehen.

o Welle, um welche sich die Roste drehen.

P Ketten zum Erheben der Roste O.

Q Hebedaumen, welche um q beweglich sind und durch eine drehende Bewegung die Roste in ihrer Stellung erhalten können.

q Drehungsachse der Daumen zum Verschluß der Roste, welcher durch Anwendung beider Hände bewirkt wird.

R Räderwerk, durch welches die Daumenwelle mittelst der Kurbel r bewegt wird.

r Kurbel, durch welche die Roste in ihre gehörige Lage gebracht werden können, ohne die Aschenkastenthür öffnen zu müssen.

S Traversen, welche die festen Punkte tragen, um die sich die Roste drehen.

Nachtrag.

Bericht einer Commission der französischen Akademie der Wissenschaften über den Dumér y'schen rauchlosen Heizapparat.

Nachdem mehrere rauchverzehrende Vorrichtungen erfunden worden waren, wurde bekanntlich allen Besitzern von Dampfkesseln, Glasfabriken, Brauereien, Zuckerraffinerien und andern Fabriken in London, sowie den Eigenthümern von Dampfbooten, welche auf der Themse über die Londonbrücke hinaus fahren, durch eine Acte des brittischen Parlaments vorgeschrieben, den Rauch ihrer Oefen zu verbrennen. Dieselbe Verpflichtung wurde in Frankreich den Besitzern von Fabriken im Seine-Departement, welche Dampfapparate anwenden, durch eine Polizei-Ordonnanz vom 11. November 1854 auferlegt. Diese Maßregeln veranlaßten zahlreiche, mehr oder weniger neue Combinationen behufs der Verhinderung der Rauchbildung, wovon einige der (französischen) Akademie der Wissenschaften zur Prüfung mitgetheilt wurden. Unter letztere gehört der Apparat des Hrn. Dumery, worüber derselbe am 23. April v. J. einen Vortrag hielt [38]; mit diesem Apparat wurden in den Werkstätten der Ostbahn, zu

[38] Polytechn. Journal Bd. CXXXVII S. 28 (im Sitzungsbericht war der Name des Verfassers unrichtig Duméril angegeben).

la Villette, lange Zeit und sehr sorgfältig Versuche angestellt; daselbst befinden sich nämlich zwei Kessel, welche abwechselnd den Dampf für die Treibmaschine liefern, von denen der eine mit dem neuen Apparat durch den Erfinder versehen wurde.

Anstatt frische Steinkohlen durch die Ofenthür auf das glühende und großentheils verkohkte Brennmaterial, welches auf dem Rost zurückblieb, zu werfen, wie man bei den gewöhnlichen Oefen nachzuschüren pflegt, schiebt Hr. Dumery dieses Brennmaterial nach und nach von unten auf den Rost; dasselbe befindet sich nämlich in einer als Zuleitungscanal dienenden krummen Retorte und wird mittelst Druckkolben, die man von Hand bewegt, darin hinaufgeschoben; in der Nähe des Rostes sind die Wände dieser Retorte für den Luftzutritt durchbrochen. Das Nachschaffen der frischen Kohlen unter dem glühenden Brennmaterial zur Verhinderung der Rauchbildung ist allerdings längst bekannt; schon Franklin machte auf die Vortheile dieser Schürmethode aufmerksam; in England führte sie Dr. Neil Arnott bei den Kaminöfen der Wohnzimmer ein, und Edward Foard ließ sich einen derartigen Dampfkessel-Ofen im Juli 1841 patentiren. Die speciellen Anordnungen, mittelst deren Hr. Dumery das Nachschüren bewerkstelligt, sind aber von denjenigen seiner Vorgänger verschieden, und erreichen den von ihm beabsichtigten Zweck vollkommen. Bei den Versuchen welche zu la Villette gemacht wurden, verbrannte man auf dem Rost des Dumery'schen Ofens, welcher 62 Quadratdecimeter Fläche hatte, von 60 bis 120 Kilogr. Saarbrückener Steinkohlen in der Stunde, ohne daß sich jemals die geringste Spur von Rauch zeigte; 1 Kilogr. Steinkohle verdampfte 5,34 bis 6,27 Kilogr. Wasser. Durch Anwendung von Saarbrückener Stückkohlen (ohne kleine Kohlen) konnte man bis 150 Kilogr. in der Stunde verbrennen, wo dann 1 Kil. Kohle 6,55 Kil. Wasser verdampfte, ohne daß der geringste Rauch entstand.

Der ganz ähnliche zweite Kessel, welchem man die gewöhnliche Heizeinrichtung beließ, wurde zu vergleichenden Versuchen mit Steinkohlen von demselben Haufen benutzt. Der Rost dieses Kessels hat eine Fläche von 68 Quadratdecimetern. Man verbrannte auf diesem Rost von 56 bis 107 Kil. Steinkohlen per Stunde, wobei stets viel Rauch gebildet wurde; über 107 Kil. konnte man in der Stunde nicht verbrennen. Die Verdampfung betrug weniger als 5 Kilogr. Wasser durch 1 Kil. Steinkohle, mit Ausnahme eines Versuches, wo die Verbrennung langsamer geschah (56 Kil. per Stunde), und wo man 5,23 Kil. Wasser durch 1 Kilogr. Steinkohle verdampfte; durch Anwendung von Saarbrückener Stückkohlen konnte man die Verbrennung nicht über 112 Kil. per Stunde treiben, und die Verdampfung blieb unter 5 Kil. Wasser per Kilogr. Steinkohle.

Nachdem die Commission — welche über die Wirksamkeit der anderen, zur Verhütung oder Verbrennung des Rauches bestimmten Apparate sich eines Urtheils enthält — die Gewißheit erlangt hat, daß dieser Zweck durch den Duméry'schen Apparat, ohne größeren Aufwand von Brennmaterial, vollkommen erreicht wird, beantragt sie, dem Erfinder einen Montyon'schen Preis im Werth von 2500 Francs zuzuerkennen. (Comptes rendus, Januar 1856, Nr. 4.)

LIV.

Capitän Ericsson's neue Lufterpansionsmaschine.

Aus dem Mechanics' Magazine, 1856, Nr. 1691.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Wesentliche vorliegender Erfindung besteht darin, daß der Regenerator und Heizer oder beide, mittelst der combinirten Bewegungen zweier innerhalb des Arbeitscylinders befindlicher Kolben, ohne Anwendung einer besondern Speisungspumpe, bei jedem Hub der Maschine mit frischer comprimirter Luft versehen werden. Dieses geschieht unter einem Gleichgewicht des Druckes, so daß der Speisungskolben während der Füllung oder Speisung des Regenerators oder Heizers von jedem Widerstand befreit wird. Zugleich versieht einer dieser Kolben den Dienst des Arbeitskolbens, indem er die volle Kraft auf die Maschine ausübt, ohne durch irgend einen nicht balancirten Druck gegen den Speisekolben eine Verzögerung zu erleiden.

Fig. 15 stellt diese Maschine mit den beiden Cylindern, Kolben und dem Luftheizungsapparate im horizontalen Durchschnitte, Fig. 16 im Aufrisse dar. Die Maschinen sind einfach-wirkend, und zwei derselben sind durch eine Kurbelwelle verbunden. Beide Kurbeln sind unter einem Winkel von 180° gegen einander gestellt, so daß, während der Kolben der einen Maschine durch die Spannung der erhitzten Luft getrieben wird, der Kolben der andern Maschine seinen rückgängigen Hub macht, und umgekehrt. Da beide Maschinen in ihrer Construction identisch sind, so gilt die Beschreibung der einen zugleich für die andere.

Der Cylinder a ist an dem einen Ende offen, an dem andern mit einem Deckel b versehen; dieser hat in seiner Mitte eine Oeffnung, die in einen Ventilkasten d führt. Letzterer hat zwei Oeffnungen e und f,

welche mit Ventilen g versehen sind. Die Stange des Ventils g tritt durch die hohle Stange des Ventils h, und beide werden durch einen geeigneten Mechanismus, welcher die Perioden der Bewegungen gibt, in Thätigkeit gesetzt. Die Oeffnung f führt mittelst einer Röhre i in eine Kammer j, welche ein System enger Röhren k umgibt, die den sogenannten Regenerator bilden. Zwischen diesen Röhren circulirt die aus dem Cylinder tretende Luft, und theilt ihre Wärme der in den Röhren befindlichen kalten Luft mit. Die Oeffnung e communicirt mit den Röhren m des sogenannten Heizers. Das Röhrensystem k, welches den Regenerator bildet, ist mit beiden Enden an eine Platte n befestigt und öffnet sich in zwei Kammern o und p. Die eine o steht durch die Röhre q und durch das nach außen sich öffnende selbstthätige Ventil r mit dem Cylinder a in Verbindung; die andere p communicirt mit den Heizröhren m, welche vermöge ihrer Windungen der von einem Ofen s entwickelten Wärme eine bedeutende Heizoberfläche darbieten. Das Röhrensystem m, m ist über dem Feuer angeordnet, so daß die Verbrennungsproducte auf ihrem Weg nach dem Canal t zwischen denselben circuliren. Die Bodenplatte des Canals t ist ein Röhrenblech, an welches ein System von Röhren u befestigt ist, durch das die Verbrennungsproducte nach dem Canal w und von da in den Schornstein gelangen.

Die Röhren u sind in eine Kammer eingeschlossen, welche durch eine in der Nähe des Bodens befindliche Oeffnung v von außen einen Luftstrom aufnimmt. Oben befindet sich eine andere Oeffnung x, durch welche der Luftstrom, nachdem er die Röhren umspielt und von denselben Wärme aufgenommen hat, seinen Weg nimmt, so daß die Verbrennungsproducte mit einer sehr niedrigem Temperatur ins Freie entweichen. Es sind nämlich zwei entgegengesetzte Ströme zu beachten, wovon der eine der atmosphärische Strom ist, welcher von den kältesten nach den heißesten Enden der Röhren geht und die Wärme der durch die Röhren nach der entgegengesetzten Richtung streichenden Verbrennungsproducte stufenweise absorbirt.

Von dem Canal x strömt die erwärmte Luft abwärts durch einen verticalen Canal y, welcher mit zwei Oeffnungen z und a' versehen ist, die beide mittelst Dämpfern oder Registern regulirt werden. Die eine führt unter den Rost in den Ofen, um das Feuer anzufachen, wenn eine größere Hitze erforderlich ist; die andere führt oberhalb des Feuers, um die Luft direct nach den Heizröhren m gelangen zu lassen, wenn es nöthig erscheint, die Hitze der Röhren zu mäßigen. Durch diese Anordnung wird eine große Brennmaterial-Ersparniß erzielt, und der Maschinenwärter in den Stand gesetzt, die Wärme der Heizröhren mit der größten Leichtig-

keit zu reguliren. Der Cylinder ist mit zwei Kolben b' und c' versehen. Der eine, dem offenen Ende des Cylinders näher liegende Kolben b', der sogenannte Arbeitskolben, ist mit einem selbstthätigen Ventil d' versehen, welches sich nach Innen öffnet, und der andere c', der Speisekolben, befindet sich zwischen dem Arbeitskolben und dem Deckel des Cylinders.

Die Stange f' des Speisekolbens tritt durch eine in dem Arbeitskolben befindliche Stopfbüchse e. Diese Kolbenstange umfaßt das Ende eines um den Zapfen h' schwingenden Arms g', welcher zu beiden Seiten des Zapfens h' die Rollen i' und j' enthält. Diese Rollen, welche die Bestimmung haben, die Bewegungen des Speisekolbens zu reguliren, werden abwechselnd durch zwei an der Kurbelwelle m' befindliche Excentriken k' und l' in Bewegung gesetzt; das Excentricum k' wirkt auf die Rolle i' und das andere l' auf die Rolle j'. In Fig. 15 sind der Arm nnd die beiden Excentriken nur in Verbindung mit der einen Maschine dargestellt; Fig. 16 zeigt den Arm und seine Rollen in beiden entgegengesetzten Stellungen. Das Excentricum k' wirkt auf die Rolle i', um den Speisekolben nach Innen zu bewegen, und das andere Excentricum l' beherrscht seine Bewegung in der entgegengesetzten Richtung. Der Arbeitskolben besitzt zu beiden Seiten der Stopfbüchse e' die Bolzen m'', m'', von welchen zwei Schubstangen n', n' nach dem Arm o' einer oscillirenden Welle p' gehen. Letztere ist noch mit einem andern unter dem geeigneten Winkel angeordneten Arm q' versehen, welcher durch eine Stange r' mit der Kurbel s' der Welle m' verbunden ist. Die erforderlichen Bewegungen der Ein- und Ausströmungsventile werden mittelst eines geeigneten Mechanismus von der Kurbelwelle hergeleitet.

Ich gehe nun zur Beschreibung der Wirkungsweise der Maschine über, wobei ich annehme, daß die Feuerung der Oefen bereits in gehörigem Gang sey.

Mit Hülfe einer an der Kammer p an dem einen Ende des Regenerators angebrachten Handluftpumpe wird zuerst atmosphärische Luft bis zum Druck von ungefähr 1 Atmosphäre eingepumpt, worauf sich die Maschine in arbeitsfähigem Zustande befindet. Die Kurbeln müssen, wie dieses auch bei Dampfmaschinen üblich ist, am Anfang über den todten Punkt hinaus bewegt werden.

Angenommen, die Kolben der Maschine befinden sich in der Fig. 16 dargestellten Lage an dem Ende ihres auswärtsgehenden Hubes. Während nun die in der Richtung des Pfeils sich bewegende Kurbel s' den äußeren todten Punkt überschreitet, und dadurch dem Arbeitskolben b' nur eine geringe Bewegung mittheilt, wird der Speisekolben c' durch die

Wirkung des Excentricums k' gegen die Rolle i' des Arms g' rasch von dem Arbeitskolben entfernt. Dieses Excentricum rotirt nämlich in der Richtung des Pfeils, und seine wirksame Fläche ist so gestaltet, daß die Bewegung des Kolbens langsam beginnt, rasch zunimmt und gegen das Ende des Hubes allmählich anhält; der Kolben bleibt sodann in Ruhe, während der äußerste Theil des Excentricums an der Rolle vorübergeht. Während dieser einwärts gehenden Bewegung des Speisekolbens legt der Arbeitskolben nur eine geringe Strecke seines gleichfalls nach Innen gehenden Hubes zurück; daher öffnet sich das Ventil d' des Arbeitskolbens durch den Druck der Atmosphäre, um der kalten Luft den Eintritt in den zwischen beiden Kolben befindlichen Raum zu gestatten. Sobald der Speisekolben still steht, schließt sich die Oeffnung f, und die fortgesetzte Bewegung des Arbeitskolbens nach Innen fängt an die auf solche Weise zugeführte kalte Luft zu comprimiren, welche sofort das selbstthätige Ventil d', durch das die Luft eingetreten war, schließt. Diese kalte Luft wird durch den Arbeitskolben bis an das Ende seines nach Innen gehenden Hubes fortwährend comprimirt, und da die zu dieser Compression erforderliche Kraft von der andern Maschine hergeleitet wird, so ist es wichtig, die Bedingung der Verbindungen zu beobachten. Jetzt beginnt der Speisekolben der einen Maschine seinen Hub, und die Luft strömt in Folge des atmosphärischen Druckes ein; wenn der Arm o' der oscillirenden Welle p', womit der Kolben durch die Stange n' verbunden ist, seine größte Hebelwirkung erreicht hat, so befindet sich der entsprechende Arm an der oscillirenden Welle der andern Maschine in seiner kleinsten Wirkung. Während sich aber der Kolben nach Innen bewegt, und die stufenweise Compression der zugeführten Luft den Widerstand vermehrt, wirkt der Arm o' allmählich als kürzerer Hebel, und der nämliche Arm der andern Maschine als längerer Hebel, so daß die zur Comprimirung der zugeführten Luft nöthige Kraft möglichst zweckmäßig verwendet ist.

Ehe der Speisekolben den so eben beschriebenen Hub nach Innen beginnt, öffnet sich das Ventil g. Das Ventil h hat sich vorher geschlossen, so daß die Füllung erhitzter Luft, durch welche der vorhergehende Hub der Maschine vollbracht worden war, ins Freie entweichen kann. Die zur Bewegung des Speisekolbens nach Innen erforderliche Kraft ist demnach sehr gering, indem die Luft auf der einen Seite ins Freie entweicht, auf der andern Seite vermöge des atmosphärischen Druckes durch das Ventil d' eintritt. Die aus dem Cylinder entweichende heiße Luft umspielt aber das Röhrensystem k des Regenerators, und theilt ihre Wärme der durch die Röhren streichenden kalten Luft mit. Die letztere wird somit vorgewärmt, ehe sie auf ihrem Weg durch die Heizröhren

ihren vollständigen Hitzegrad erlangt. Auf diese Weise wird viel Wärme, welche sonst verloren ginge, gespart.

Nachdem die kalte Luft eingepumpt und comprimirt worden ist, kann die Maschine durch die Spannkraft der erhitzten Luft in Gang gesetzt werden. Nachdem das Ausströmungsventil g während des größeren Theiles der einwärts gehenden Bewegung des Arbeitskolbens geschlossen geblieben war, wird das Einströmungsventil h' jetzt geöffnet. Die heiße Luft gelangt daher aus dem Heizer in den Cylinder, wodurch der Speisekolben gegen den Arbeitskolben hin, nach Außen getrieben wird. Das Excentricum l' hat eine solche Gestalt, daß es den Kolben mit einer rasch beschleunigten Bewegung zurückführt, bis er mit dem Arbeitskolben beinahe in Berührung kommt. Bei dieser Bewegung des Speisekolbens wird die bereits comprimirte Luft zwischen den beiden Kolben noch weiter comprimirt, nicht durch die Kraft der Maschine, sondern durch die Spannkraft der erhitzten Luft, da sich der Speisekolben zwischen der heißen Luft des Heizers und der kalten Luft, das selbstthätige Ventil r aber sich zwischen beiden befindet. Denn man darf nicht vergessen, daß, da der Heizer und der Regenerator mit einander in Verbindung stehen, die vollkommen elastische Luft sich in beiden unter gleichem Drucke befindet, obgleich ein Theil derselben stärker erhitzt ist als der andere. Und da die Luft des Cylinders nur durch das in der Seite des Cylinders befindliche Ventil r von der Luft des Regenerators getrennt ist, so wird der Speisekolben durch die erhitzte Luft so weit auswärts bewegt, bis die Speiseluft zu gleicher Spannung comprimirt ist; alsdann schafft jede fernere Bewegung des Speisekolbens, welche durch das Excentricum l' bewirkt wird, indem dieses den Arbeitskolben näher schiebt, die Speiseluft durch das Ventil r aus dem Cylinder in den Regenerator. Die einzige bei dieser Uebertragung durch die Maschine ausgeübte Kraftäußerung besteht in der kleinen Kraft, welche zur Bewegung des Kolbens zwischen den beiden gleichen Pressungen erforderlich ist, um der einen jenes kleine Uebergewicht zu geben, welches zur Oeffnung des Ventils r nöthig ist. Sobald der Speisekolben an diesem Ventil vorbeigeht und den Arbeitskolben einholt, hört jener überwiegende Druck auf, und das Ventil schließt sich vermöge seiner Schwere. Die so eben beschriebenen Operationen zur schließlichen Comprimirung und Uebertragung der Luft finden statt, während der Arbeitskolben ganz oder beinahe in Ruhe ist, d. h. während die Kurbel durch den von dem Arm q' entferntesten todten Punkt geht. Es wird also einer Bewegung der Kurbel in der Nähe dieses todten Punktes eine weit kürzere Bewegung des Kolbens entsprechen. Wenn der Speisekolben seine

größte Nähe an den Arbeitskolben erreicht, hat der letztere nur einen sehr kleinen Theil seines auswärts gehenden Hubes erreicht.

Während der Speisekolben an dem Ventil r vorübergeht, bleibt eine comprimirte Luftschichte zwischen den beiden Kolben, welche wie ein elastisches Kissen wirkt. In diesem Zeitpunkt wird die heiße Luft des Cylinders durch Schließung des Ventils h abgesperrt, der Arbeitskolben durch die Spannkraft der erhitzten Luft, und der Speisekolben durch das Excentricum nach Außen getrieben.

Wie bereits erwähnt wurde, hat das auf die Rolle j' wirkende Excentricum l', welches den auswärtsgehenden Hub des Speisekolbens beherrscht, eine solche Form, daß die Bewegung des Kolbens eine rasch beschleunigte ist, bis er sich dem Arbeitskolben nähert, dann allmählich langsamer wird. Von dem Punkte 1 bis 2 muß aber die Krümmung des Excentricums so beschaffen seyn, daß seine Bewegung durch Vermittelung der Kurbel und der Arme o' und q' mit der Bewegung des Arbeitskolbens übereinstimmt.

Wie oben gezeigt wurde, ist die abwechselnde Hebelwirkung der Arme o' beider Maschinen von der Art, daß die Kraft zur Comprimirung der Speiseluft auf das vortheilhafteste verwendet wird, und es bleibt nur noch übrig die Verbindung zwischen beiden zu erläutern. Die Hebelwirkung des mit dem Arbeitskolben verbundenen Arms o' nimmt während des auswärts gehenden Hubes bei der einen Maschine stufenweise zu, während die Spannung der heißen Luft durch Ausdehnung allmählich abnimmt; bei der andern Maschine, wo jetzt der Arbeitskolben die Speiseluft comprimirt, nimmt sie gleichzeitig ab, und umgekehrt.

Die auf den Arbeitskolben behufs der Comprimirung der Speiseluft ausgeübte Kraft ist nicht als ein wirklicher Verbrauch, sondern nur als eine Uebertragung der Kraft zu betrachten. Dieß geht aus der Beschreibung der ganzen Operation hervor; denn die solcher Weise comprimirte Luft wird auf den Regenerator übertragen, von diesem auf den Heizer und von dem Heizer auf den Cylinder, wo sie auf den Kolben die Spannkraft ausübt, die ihr ursprünglich durch den Kolben ertheilt wurde, nebst derjenigen Spannkraft, welche sie durch die Erhitzung erlangt hat.

Durch den abwechselnden Hub jeder Maschine wird die erforderliche Quantität kalter Luft in die Maschine geschafft, comprimirt, von dem Cylinder auf den Regenerator übertragen, von diesem durch den Heizer und von dem Heizer nach dem Cylinder zurückgeführt. Bei diesem Kreislauf wird sie allmählich erwärmt und zwar zuerst durch die Wärme, welche sie von der entweichenden heißen Luft aufnimmt, dann durch die Ofenwärme. Da die Luft ein schlechter Wärmeleiter ist, so wird die Wärme

nicht durch Leitung von dem Heizer nach dem Regenerator zurückgeführt, sondern, nachdem die heiße Luft ihre Kraft auf den Cylinder ausgeübt hat, überträgt sie beim Entweichen ihre überschüssige Hitze auf die durch den Regenerator streichende Speiseluft. Da der Zweck des Regenerators lediglich in der Brennmaterialersparniß besteht, so ist klar, daß die Speiseluft durch den Speisekolben von dem kalten Ende des Arbeitscylinders direct nach einem Heizer gedrückt werden kann, welcher mit dem andern Ende des Arbeitscylinders in directer Verbindung steht. (Patentirt für England am 8. Mai 1855.)

LV.

Mittheilungen über mehrere Gegenstände der Pariser Industrie-Ausstellung; von Hrn. Peter Rittinger, k. k. Sectionsrath.

Nachtrag zu der Abhandlung in diesem Bande des polytechn. Journals S. 96. — Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins. 1855, Nr. 24.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

17. Metallschere von Richmond zu Boston.

Das dieser Schere zu Grunde liegende Princip ist am besten in einer zum Schneiden von Papier bestimmten Schere Fig. 24 u. 25, zu erkennen. Der schneidende Theil der Schere besteht aus der runden Stahlscheibe a, die an der horizontalen Spindel b befestigt ist und mit dieser zugleich sich umdreht. Die Spindel b steckt in einem Griffe c, der nach oben die Schere zum Theil umgibt. Dieser obere Theil d ist bei f durchbohrt und gleitet an einer Stange h, die von den zweien an die Platte p befestigten Stützen k getragen wird. An der Platte p ist der zweite Theil der Schere, nämlich die Stahlleiste m befestigt. Um während des Verschiebens der Handhabe c (und mit ihr der Stahlscheibe a) längs der Stange h eine Umdrehung der Stahlscheibe zu bewirken, ist mit letzterer eine Rolle r in Verbindung gebracht, um welche die gespannte Saite g geschlungen ist, die mit ihren beiden Enden an die Stützen k befestigt ist. Da die Peripherie der Rolle r kleiner ist als die Peripherie der Schneide, so folgt, daß die Bewegung der Scheibe längs der Leiste m keine streng rollende ist; sondern daß die Geschwindigkeit an der Peripherie der Scheibe

größer sey, als die Geschwindigkeit, mit welcher ihr Mittelpunkt nach vorwärts vorschreitet. Dadurch wird ein sanftes Zuschieben des Papieres bewirkt, welches man auf die Platte p zum Zuschneiden hinlegt. Durch die runde Form der Leitstange h erreicht man den Vortheil, daß sich die Scheibe a an die Kante des Lineals m stets anlegt. Das Schneiden geht mit großer Leichtigkeit vor sich. Der Durchmesser der Stahlscheibe beträgt etwa $3\frac{1}{2}$ Zoll.

Bei der Schere welche zum Schneiden dünner Bleche bestimmt ist, erscheint genau dasselbe Princip, jedoch auf eine andere Weise durchgeführt. Diese Schere ist in Fig. 26 im Durchschnitt, in Fig. 27 in der Vorderansicht abgebildet. Die Scheibe a, von etwa 4″ Durchmesser, dreht sich gleichfalls um eine Spindel b, die im Handgriffe c steckt, der mit dem Gehäuse d, welches die Scheibe umgibt, ein Ganzes bildet. Statt einer Leitstange ist aber hier ein gußeiserner Steg h angebracht, an welchem das Gehäuse h verschiebbar ist, und statt der Rolle dient zur Umdrehung der Scheibe das damit verbundene Zahnrädchen r. Dieses wird durch das Zahnrädchen p′ getrieben, mit welchem ein drittes p, an derselben Achse befindliches in Verbindung steht, welches in den gezahnten Rand bei q eingreift. Die Achse der beiden Rädchen p und p′ ist an dem Gehäuse d befestigt. Durch das Verschieben des Gehäuses d mittelst der Handhabe c wird das Rädchen p und durch dieses das Rädchen p′ in Bewegung versetzt, welches sodann die Scheibe a durch den Eingriff in r etwas schneller herumdreht, als das Gehäuse nach Vorwärts schreitet. Spannt man ein Blechstück zwischen zwei Scheiben m, die mit dem Gehäuse d durch einen Bügel in Verbindung stehen und um eine verticale Achse drehbar sind, so schneidet die Schere runde Scheiben von dem Durchmesser m a.

Für starke Eisenbleche bis zu $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke sind die einzelnen Bestandtheile der Maschine in großen Dimensionen ausgeführt. Der Bau des mit der Schere beweglichen Kastens ist aus Fig. 28, dem Durchschnitt, und Fig. 29, der Seitenansicht, zu entnehmen. Darin ist a der Kasten mit der Scheibe b, die sich bis etwa auf 2 Linien der horizontalen Schneide c nähert. Mit der Scheibe b steht das Zahnrad d in Verbindung, welches die horizontale Verschiebung des Kastens längs dem Gestelle g zum Zwecke hat, zu welchem Behufe dasselbe in die Zahnstange e eingreift. Mit b und d auf derselben Spindel sitzt das Zahnrad i, welches zur Umdrehung der Spindel bestimmt ist. In dasselbe greift das Zahnrad k ein, dessen Spindel durch das Winkelrad l getrieben wird. Mit letzterem stehen in Eingriff die beiden Winkelräder m und n, die auf der Spindel p sitzen und durch die Verschiebungsmutter o abwechselnd in Um-

lauf gesetzt werden können. Zu dieser Aus- und Einrückung dient der Hebel r, der vom Bügel s getragen wird. Die fixen Lager der Spindel p befinden sich an den äußersten Enden des Gestelles g; an dieselbe ist dort eine feste und eine lose Riemenrolle angesteckt, wodurch die Maschine mit der Transmission in Verbindung gesetzt wird. In dem ausgestellten Exemplare scheinen statt der zwei Räder k und i vier angebracht zu seyn (Fig. 30), obwohl es scheint, daß selbst die zwei entbehrt werden könnten, wenn man das Winkelrad l unmittelbar an die Spindel der Scheibe b anbringt. Die Scheibe b hat etwa 10 Zoll im Durchmesser und ist $^3/_4$" dick; ihre Schneide ist cylindrisch. Die Ansicht der Schere gibt die Skizze Fig. 31.

Der Kraftaufwand scheint bei dieser Schere auffallend gering zu seyn.

18. Profilograph von Dumolin in Paris.

Der Zweck dieses Instrumentes ist, die Terrainsprofile zu verzeichnen. Dasselbe besteht der Hauptsache nach aus zwei an einem gemeinschaftlichen Gestelle angebrachten, etwa 15" im Durchmesser haltenden Rädern, die gewissermaßen einen zweirädrigen Wagen bilden, mit dem man das Terrainsprofil, welches zu entwerfen ist, befährt, indem man das Instrument durch einen Gehülfen ziehen läßt. Die Bewegung der einen Radachse wird auf ein, auf Walzen aufgewundenes Papier übertragen, welches über den oberen tischförmigen Theil des Instrumentes sich sehr langsam hinzieht. Ein darüber angebrachter Stift verzeichnet die Länge der Bewegung, aus welcher sich die durchlaufene Länge beurtheilen läßt. Außerdem hängt ein schwerer Senkel am Instrument, welcher dem schreibenden Stifte eine Bewegung in die Quere ertheilt, je nachdem das Terrain mehr oder weniger ansteigt. Die Uebertragung dieser Bewegungen auf den Stift sowie die gleichzeitige Reduction der durchlaufenen Längen auf den Horizont läßt sich nur durch complicirte Mittel erzielen, die hier nicht näher angegeben werden können.

19. Schüttboden zur Aufspeicherung großer Getreidemengen in möglich kleinstem Raume, wo dieselben dennoch entsprechend gelüftet werden können; von Coninck zu Havre.

In dem Fußboden einer jeden Etage sind quer zu den Längenmauern des Gebäudes Schlitze von vielleicht $^1/_2$ bis 1 Zoll Breite angebracht, und zwischen je zwei Schlitzen, die etwa 2 bis 3 Fuß von einander abstehen mögen, wird der Fußboden prismatisch gebildet, wie dieß im Durch-

schnitte Fig. 33 durch m angedeutet ist. Wird nun die oberste Etage I gefüllt, so füllen sich durch die Schlitze nach und nach alle unteren Etagen. Die Füllung der tieferen Kammern ist jedoch nicht vollständig, sondern es bilden sich unter jedem Fußboden zwischen je zwei Schlitzen unausgefüllte Räume b von verkehrt prismatischer Gestalt. Werden nun, diesen Räumen entsprechend, in den Längenwänden des Gebäudes, wie die Seitenansicht Fig. 34 zeigt, Fenster f angebracht und diese mit Sieben geschlossen, deren Maschen das Getreide nicht durchrollen lassen, so wird hierdurch eine Luftcirculation durch das Innere des Getreidevorrathes bewerkstelligt. Wird nun eine kleine Partie Getreides aus der untersten Abtheilung V abgelassen und mittelst eines Paternosterwerkes wieder hinaufgeschafft, so kommen neue Getreidekörner auf die Oberfläche der offenen Räume unter dem Fußboden und werden von der Luft bestrichen. Auf diese Art kann man durch die Entleerung der untersten Abtheilung in der kürzesten Zeit das Getreide aller Abtheilungen an dem frischen Luftzuge Theil nehmen lassen. Die Schlitze sind übrigens mit einem groben Blechsiebe belegt, um das Durchrollen des Getreides etwas zu verzögern.

20. Continuirlich wirkender Ziegelofen von Demimuid zu Commercy.

Den Ofen, Fig. 35 und 36, bildet ein langer, gegen den Horizont etwas geneigter Canal A, B, durch welchen eine Eisenbahn führt. Auf dieser stehen, aneinander anstoßend, einfache gußeiserne Tafelwägen, deren obere Tafel mit feuerfestem Thone belegt ist und die Zwischenräume an den Canalwänden und an den anstoßenden Wägen möglichst beschränkt sind, um die Hitze von dem darunter befindlichen eisernen Wagen möglichst abzuhalten. Ueber der Thonplatte werden die Ziegel aufgeschichtet. An diesen Canal stoßen in der Mitte der Länge beiderseitig Heizöfen a an, von denen Schläuche b zum Hauptcanal führen. Bei D ist eine Esse und der Canal ist an beiden Enden mit Kammern, für die Aufnahme je zweier Wagen geeignet, versehen, die mittelst Schuberthoren beiderseits sowohl mit dem Canale in Verbindung gesetzt werden können, als auch nach außen hin nach Bedarf geöffnet und geschlossen werden. So oft am tieferen Ende des Canals bei D nach geöffnetem Schuber ein Wagen herausgenommen wird, rücken die oberhalb stehenden nach, und es wird bei C ein Wagen mit den lufttrockenen Ziegeln beladen eingeschoben; durch dieses Spiel rücken sämmtliche Wagen allmählich nach abwärts gegen den Feuerraum, wo sie gar gebrannt werden; und von da weiter unter den Heizraum A, wo sie allmählich abkühlen. Je zwei derselben sind lösbar zusammen-

gekuppelt. Am Ein- und Ausgange des Canals sind zur sicheren und leichteren Ausführung des Ein- und Ausführens der Wagen und zur Vermeidung von Wärmeverlusten und anderer Unzukömmlichkeiten durch angebrachte, von außen zu regierende Schuber, die oben bemerkten Vorkammern gebildet. Bei dieser Einrichtung wird es möglich, den Ofen continuirlich im Betriebe zu erhalten, und die Wärme bestmöglich zu benützen.

Ein zweites Modell von einem ähnlichen Ofen ist von Guevel zu Nancy ausgestellt, jedoch mit nachstehenden Modificationen: der Canal A, B ist ganz horizontal; die Heizung erfolgt durch Oefen o, Fig. 37, welche ober dem Canal angebracht sind; zwischen dem Heizofen und der Hauptesse sind mehrere Abzugsessen angebracht, durch welche man die zu starke Hitze oder die Dämpfe in die Hauptesse unmittelbar leiten kann. Es ist zwar auch auf dem Demimuid'schen Ofen ober dem Hauptcanale ein Abzugscanal angebracht, dessen Zweck jedoch nicht ganz klar ist.

LVI.

Doppel-Backofen mit constanter Feuerung; von A. Silbermann in Breslau.

Mit Abbildungen auf Tab. IV

Die vorliegende Backofenconstruction bezweckt nächst einer vortheilhaften Benutzung der seitens des Brennmaterials entwickelten Wärme, also Brennmaterialersparniß, Reinlichkeit und Bequemlichkeit bei dem Processe des Backens zu erzielen. In ersterer Hinsicht findet bei den meistens noch im Gebrauche befindlichen Oefen, in deren innerem Backraume die Verbrennung stattfindet, und wobei nur Holz als Brennstoff verwendet werden kann, offenbar eine große Brennmaterialverschwendung statt, da die aus dem Ofen entweichenden heißen Gase nicht weiter nutzbar gemacht werden. Hiezu tritt am Ende des Heizprocesses noch der große Wärmeverlust durch Ablöschen der glühenden Kohlen und Abkühlung des Ofens während der Reinigung desselben, welche Manipulation für den betreffenden Arbeiter nicht nur unangenehm, sondern auch seiner Gesundheit durch Einathmen der erzeugten Gase und Dämpfe nachtheilig ist. Ueberdieß stellt sich bei den steigenden Holzpreisen immer mehr das Bedürfniß heraus, die billigeren mineralischen Brennstoffe verwenden zu können,

was auch bereits mehrfach geschieht, und wobei die Construction des Ofens eine andere seyn muß.

In den wenigsten Fällen findet jedoch eine so vortheilhafte Benutzung des Wärmestoffes statt, als dieß durch die vorliegende Construction möglich wird. Fig. 8 bis 11 zeigen verschiedene Horizontaldurchschnitte, nämlich Fig. 8 nach der Richtung G, H; Fig. 9 nach E, F; Fig. 10 nach C, D; Fig. 11 nach A, B; Fig. 13 ist der Querdurchschnitt nach I, K; Fig. 14 eine Vorderansicht des Doppelbackofens. Die vom Herde L entweichenden heißen Gase gelangen in den mittleren Rauchcanal a, an dessen Ende sie sich nach beiden Seiten hin theilen und weitergehend eine Anzahl hin- und hergehender Rauchcanäle a durchlaufen, bis sie in die aufwärtssteigenden Schornsteinröhren gelangen, durch welche sie zur weiteren Erwärmung des zweiten Backraumes nutzbar gemacht werden. Nachdem sie innerhalb e bis über das Gewölbe des ersten Backraumes aufwärts gestiegen sind, verbreiten sie sich nach Fig. 11 der Richtung der Pfeile folgend in den Zügen i auf beiden Seiten oberhalb des Gewölbes, vereinigen sich in dem mittleren Canale K und gelangen in den aufwärtssteigenden Rauchzug l, in welchem sie bis über das Gewölbe des zweiten Backraumes emporsteigen. Hier verbreiten sie sich abermals nach Fig. 12 u. 13 in dem Horizontalzuge m, theilen sich an dessen vorderem Ende nach beiden Seiten in den Canälen n fortgehend, aus denen sie endlich in die an der hinteren Rückwand liegende Abzugsesse gelangen.

Man ersieht leicht, daß der Rauch auf diesem langen Wege genügende Gelegenheit hat seinen Wärmestoff zur Erwärmung der Herdfliese und der Gewölbe der Backräume abzugeben, obschon ein großer Theil desselben immer noch unbenutzt entweichen wird. Um eine vortheilhaftere Benutzung des in den verbrannten Gasen befindlichen Wärmestoffes zu erzielen, sind über den etwa 7″ breiten und 6″ hohen Rauchcanälen a Luftzüge b von etwas größerer Breite und 2½ bis 3″ Höhe in der Art angeordnet, daß die ersteren mit etwa zollbicken Thonplatten oder doppelten Dachsteinlagen abgedeckt sind, während die Decke der Luftcanäle von den Herdfliesen des Backraumes gebildet wird. Die kalte Luft tritt, wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, aus dem Raume N in den Canal c aufwärts, gelangt in den mittleren Horizontalzug b, theilt sich an dessen Ende nach beiden Seiten und circulirt in entgegengesetzter Richtung mit den Rauchgasen strömend, innerhalb der Canäle b nach Fig. 9, gelangt in die aufwärtssteigenden Canäle d, aus denen sie stark erhitzt unterhalb des Gewölbes des ersten Backraumes bei d′ (Fig. 10 u. 13) in denselben eintritt. Die Luftcanäle b sind wie die Rauchzüge a durch Zungen aus Mauersteinen von einander getrennt, welche so angeordnet werden müssen,

daß die den Backherd bildenden Fliese ihre Auflage auf dieselben auf beiden Seiten finden können, wie dieß aus dem Querschnitte Fig. 13 ersichtlich ist. Die in den Canälen so erhitzte Luft erwärmt während der Circulation die darüber liegenden Herdfliesen von unten, erfüllt nach ihrem Austritte durch d' den ganzen Backraum, dessen sämmtliche Wandflächen, insbesondere das Gewölbe, sie erwärmt, und findet ihren ferneren Fortgang innerhalb der von d entgegengesetzt liegenden, aufwärtssteigenden Canäle f, welche ihre Mündung unmittelbar über der Sohle des Backraumes haben, damit die heiße Luft innerhalb des letzteren verweilen könne. In f steigt sie aufwärts bis über das Gewölbe des ersten Backraumes, geht in den Horizontalzügen g über dem Gewölbe (Fig. 11 u. 13) fort, wobei sie von den beiden Seitenraucheanälen i Wärmestoff aufnimmt, und steigt in den Verticalzügen h, h aufwärts, aus denen sie unter dem Gewölbe des zweiten Backraumes bei h' (Fig. 13) in den letztern eintritt. In diesem verbreitet sie sich ebenso wie in dem unteren Backraume, erwärmt die Wandungen desselben und findet ihren Ausgang durch ebenso angeordnete Oeffnungen und Canäle f, wie unterhalb, unmittelbar über den Herdfliesen beginnend, steigt in denselben aufwärts und geht in den Horizontalzügen n' (Fig. 13) oberhalb des Gewölbes nach der hinteren Ofenrückwand, in welcher sie vermittelst Seitencanälen in die Abzugsesse geleitet wird.

Vortheilhafter ist es jedoch, die abziehende warme Luft zur Zimmerheizung weiter zu benutzen, wobei eine solche Einrichtung getroffen werden muß, daß dieselbe durch Schieber und doppelte Canäle nach Erfordern in die betreffenden zu heizenden Räume oder in die Abzugsesse geleitet werden kann, da einige Zeit nach dem Einschieben der Backwaaren sich viele Wasserdämpfe entwickeln, welche in die Zimmer nicht geleitet werden dürfen.

Ueberhaupt kann die Luftcirculation durch in jedem Backraume angebrachte Schieber beliebig regulirt oder ganz unterbrochen werden, was besonders kurze Zeit nach erfolgtem Einschieben der Backwaare zu beachten seyn wird, damit die sich entwickelnden Wasserdämpfe in dem Backraum zur Erzeugung einer glanzvollen Decke der Backwaaren durch Bildung von Stärkegummi beitragen. Um diesen Zweck noch besser zu erreichen, und das Bestreichen der Backwaaren vor dem Einschieben ganz zu ersparen, kann man vermittelst eines Rohres und dasselbe schließenden Hahnes Wasserdämpfe aus der Wasserpfanne in den Backraum hineinlassen, welche sich an den kühleren Oberflächen der Backwaaren condensiren und die Auflösung des Stärkegummis der Kruste bewirken.

Da die Rauchgase mit den Backräumen gar nicht in Berührung kommen, so kann man sich jedes beliebigen Brennmaterials zur Heizung bedienen; es wird aber am vortheilhaftesten seyn, während des continuirlich fortzusetzenden Backens die Erzeugung der Wärme durch Kohks zu bewirken, da sie die ununterbrochene Erhaltung eines mäßigen und gleichförmigen Herdfeuers mit den geringsten Kosten gestatten.

Der Canal o dient dazu um in die Backräume kalte Luft einströmen lassen zu können, falls dieselben zu stark erhitzt seyn sollten, oder man eine Backwaare, welche nur einer mäßigen Hitze bedarf, einzuschieben hat. Selbstverständlich muß derselbe durch Schieber verschließbar seyn, welche so angeordnet werden, daß nach Erfordern die kalte Luft in den unteren oder oberen Backraum einströmen kann. Die Thüren vor den Einschiebeöffnungen sind am zweckmäßigsten in Falzen aufwärts schiebbar und von Gegengewichten abbalancirt nach Fig. 13 anzuordnen, so daß dieselben in jeder beliebigen Stellung verbleiben. Sämmtliche Rauchcanäle können durch angeordnete Reinigungsthürchen oder Thonvorsetzer leicht gereinigt werden. — Die Feuerung muß natürlich so tief angelegt werden, daß das Einschieben in den oberen Backraum noch bequem erfolgen kann, wozu man sich nöthigen Falles eines etwas erhöhten Podestes bedienen kann.

LVII.

Formen zum Guß von Metallröhren; von David Elder, Ingenieur zu Glasgow.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Decbr. 1855, S. 427.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese (am 24. März 1855 für England patentirte) Erfindung bezieht sich auf die Zubereitung von Sand- oder Masseformen zum Guß metallener Röhren, und besteht hauptsächlich in einem mechanischen Eindämmen oder Einformen d. h. Feststampfen des Formmaterials, in Verbindung mit einer formenden Einwirkung auf eine kurze Länge des Modells, welches die innere Oberfläche der Form bildet. Die allgemeine Einrichtung dieser Apparate ist hauptsächlich auf die Anfertigung der Formen zu cylindrischen gußeisernen Röhren anwendbar, jedoch lassen sie sich auch bei Formen zu Gegenständen von viereckigen und andern Quer-

schnitten benutzen, wofern dieselben ihrer ganzen Länge nach parallele Seiten haben.

Will man nach dieser Methode eine Form anfertigen, so stellt man den Formkasten, wie gewöhnlich, senkrecht, und das kurze Modell, welches den Mantel der Form bilden soll, auf den Boden desselben. Dieses Modellstück ist am obern Ende conisch oder hat eine solche Gestalt, daß der Formsand leicht niederfällt. Der Theil, von welchem dieser conische Theil abgeht, hat eine Reihe von radialen Federstücken, die dem Durchmesser des wirklichen Modells fast entsprechen. Diese Federn oder Rippen wirken als eine leitende Oberfläche für die zum Eindämmen dienende Vorrichtung und für das Formmaterial. Das Modell ist mittelst einer mittlern Stange aufgehängt, deren oberes Ende an einem Querhaupt befestigt ist. Dieses Querhaupt führt das Modell genau senkrecht und wird durch Kette und Gegengewicht im Gleichgewicht erhalten. In dem Querhaupte dreht sich auch eine kurze horizontale Welle, die mit Kurbeln oder Excentrics versehen ist, von denen zwei oder mehrere Stangen zu einem ringförmigen Stampfer niedergehen, welcher das Modell auf der innern Seite des Formkastens umgibt.

Wenn nun ein Röhrenmantel eingeformt werden soll, so wird die Excentricwelle ununterbrochen von einem paar Winkelrädern umgedreht, welche mittelst einer quadratischen stehenden Welle mit einer Triebkraft in Verbindung stehen. Der Stampfer ist ein kurzer, massiver, an beiden Enden offener Cylinder, der das Modell an dem oberen Ende umfaßt, und dessen innere Oberfläche genau gegen die radialen Federn des Modells paßt. An dem obern Theile des Stampfers ist ein geneigtes, vorspringendes Ringstück angebracht, welches den Kegel an dem Modell gänzlich oder fast berührt, wenn dieses seine höchste Stellung hat und die oberen Kanten der Federstücke bedeckt. Der Sand wird wie gewöhnlich in das Innere des Formkastens geworfen und fällt in das offene obere Ende des Stampfers, von wo er seinen Weg abwärts über die geneigte Oberfläche des Kegels von dem Modell, durch die Zwischenräume der Federn nimmt und direct unter die untere Kante des Stampfers gelangt. Der letztere dämmt nun mit kurzen Stößen den in geringen Mengen auf einmal einfallenden Sand fest, denn vor jedem Stoß fällt eine gewisse Menge zwischen den Federn durch, der dann sogleich festgestampft wird.

Indem nun die Sandform unter dem Stampfer höher wird, so muß letzterer und das mit ihm verbundene Modell aufwärts gehen, bis die Form vollendet ist. Durch Anhängen eines leichtern oder schwerern Gegengewichts an das Querhaupt kann man die Dichtigkeit und Festigkeit des

eingedämmten Sandes verändern, und die Zwischenräume zwischen den Federstücken auf dem Modell bewirken in Verbindung mit dem wiederholten Heben des Stampfers, ohne alle andere Vorsichtsmaßregel, eine vollkommene Gleichförmigkeit des einfallenden Formsandes, denn wenn sich der Stampfer hoch hebt, so fällt viel Sand auf einmal ein, und hebt er sich nur wenig, so fällt auch nur wenig Sand durch.

Dieser Apparat kann sowohl in Beziehung auf die größere oder geringere Schnelligkeit seiner Wirkung, als auf die Festigkeit und Art des Eindämmens, verschiedenartig verändert werden. Man kann die Vorrichtung dadurch vereinfachen, daß man das Modell selbst als einen Stampfer wirken läßt, indem man an ihm einen hervorstehenden ringförmigen Theil anbringt, welcher der stampfenden Oberfläche entspricht. In diesem Fall findet der Sand seinen Weg an der Außenseite dieses Ringes oder Kranzes, und zwischen demselben und dem Formkasten. Um ferner die wirkende Oberfläche eines solchen ringförmigen Stampfers zu verstärken, wird ein solcher Ring oder kurzer offener Cylinder über das Modell gehängt, und wenn dieser Cylinder seine niedrigste Stellung hat, so fällt seine unterste Kante mit der stampfenden oder drückenden Oberfläche des Modells zusammen. Durch diesen besondern Cylinder geht der obere Mechanismus nebst dem Modell senkrecht hindurch, aber er geht vor jedem Stoß etwas in die Höhe, ehe er das Modell vor seiner Aufwärtsbewegung verläßt. Modell und Cylinder gehen alsdann abwärts und bilden zusammen die stampfende Oberfläche. Durch diese Einrichtung ist ein wirksames Festdämmen gesichert und der Sand fällt sehr regelmäßig zu den Zeiten des Aufganges des besondern Cylinders ein.

Da keine drehenden Bewegungen bei diesen Vorrichtungen zwischen den Stampfern, den Modellen und den Formkästen statt finden, so ist es einleuchtend, daß Gegenstände mit viereckigen und andern Querschnitten eben so leicht als cylindrische eingeformt werden können.

Fig. 17 ist ein Aufriß und Durchschnitt einer Art des verbesserten Formapparates; es sind Theile von dem Gerüst und den Stangen weggebrochen, um die Länge der Figur zu beschränken. Fig. 18 ist ein Grundriß der Betriebs-Theile und Fig. 19 ist ein senkrechter Durchschnitt von einem Theil einer fertigen Form mit eingesetztem Kern. Der dargestellte Apparat bezieht sich auf die Anfertigung einer cylindrischen Form. Der Formkasten besteht aus Gußeisen, gewöhnlich aus zwei Hälften, von denen die eine als weggenommen gedacht worden, während die andere **A** auf dem Wagen **B** steht, mittelst dessen die eingedämmte Metallform unter dem Gerüst weggefahren werden kann. Der innere Durchmesser des Formkastens ist um so viel größer, als der äußere der zu gießenden

Röhre, daß der zwischen beiden bleibende Raum das erforderliche Formmaterial aufnehmen kann. Die innere Oberfläche der Röhrenform wird nach einem kurzen Modellstück C gebildet, welches in einem senkrechten Durchschnitt dargestellt und durch die Stange D mit dem Querhaupt E verbunden ist. Der untere Theil des Modellstücks C ist cylindrisch und entspricht dem äußern Durchmesser der zu gießenden Röhre. Dieser cylindrische Theil des Modellstücks endigt nach oben in einen conischen Theil F, an welchen eine Reihe von nach auswärts gehenden Federn G befestigt ist, deren äußere Kanten in gleicher Ebene mit der Oberfläche des untern Theils des Modelles liegen. Ueber dem conischen Theil F befindet sich ein kurzer cylindrischer Theil H, und dieser läuft in einen Kegel I aus. Der Stampfer ist ein gegossener Cylinder J, welcher im Innern sorgfältig ausgebohrt ist, damit er genau um das cylindrische Modell C paßt und auf den Federn G gleitet, welche als Führer dienen, wenn der Stampfer über den cylindrischen Theil C des Modelles erhoben wird. Der äußere Durchmesser des Stampfers ist etwas kleiner als der innere des Formkastens A, und sein unterer Rand ist abgeschärft; jedoch kann diese Kante verschiedenartig geformt seyn, wie es in der Praxis für zweckmäßig befunden wird. Der Stampfer ist an zwei Stangen K aufgehängt, die mit zwei Excentriken L in Verbindung stehen, welche auf einer horizontalen Welle M sitzen, deren Zapfen in Lagern des Querhauptes E liegen. Die Drehung der Excentrics theilt dem Stampfer J eine wiederkehrend auf- und niedergehende Bewegung mit, wodurch das Formmaterial zwischen dem Modell C in dem Formkasten festgestampft wird. Das Formmaterial wird ununterbrochen auf irgend eine Weise der Mündung des Formkastens zugeführt; es fällt zuerst auf den conischen Rand N, welcher an der innern Seite des Stampfers J angegossen ist. Die innere Kante dieses Randes läßt sich leicht über den kurzen cylindrischen Theil H des Modelles schieben, und wenn sich der Stampfer in der Nähe des tiefsten Punktes seines Zuges befindet, so füllt der Theil H die mittlere Oeffnung des Randes J und schneidet das weitere Niederfallen des Formmaterials ab. Wird aber der Stampfer gehoben, so fällt der Sand frei durch die Oeffnung des Randes J und zur conischen Oberfläche F, durch die Federn G durch, und gelangt unter den Stampfer zwischen Form und Formkasten, weil in diesem Zeitpunkte diese Kante etwas über den cylindrischen Theil C des Modelles gehoben ist, so daß der Sand unter sie fallen kann. Die Menge des einfallenden Sandes läßt sich dadurch abändern, daß man die Gestalt des oberen Theils des Modelles und die Oeffnungen zum Durchfallen entsprechend einrichtet. Wenn der Sand unter der Stampferkante eine hinlängliche Festigkeit erlangt hat

und der Stampfer daher nicht mit voller Wirkung niederfallen kann, so findet auf die Welle M und das Querhaupt E eine Rückwirkung statt. Das Querhaupt kann auf den senkrechten Leitungen O des gußeisernen Gerüstes P verschoben werden, so daß wenn die Rückwirkung erfolgt, das Querhaupt in die Höhe geht und das Modell C mit sich nimmt. Damit diese hebende Bewegung erfolgen kann, muß die Festigkeit des Sandes unter dem Stampfer, woher der Widerstand rührt, groß genug seyn, um das Gewicht des Querhauptes E und die daran hängenden Theile zu heben und den Reibungswiderstand des Modelles in der Form zu überwinden. In gewöhnlichen Fällen wird das Gewicht und der Widerstand zu groß seyn, d. h. der Sand unter dem Stampfer wird härter werden, als es wünschenswerth ist, schon bevor er durch seinen Widerstand das Querhaupt und das Modell zu heben vermag. Es wird daher nothwendig, auf diese Theile ein größeres oder geringeres Gegengewicht einwirken zu lassen; dieß geschieht durch ein Gewicht an einer Kette Q, welche über die Rollen an dem Gerüst P läuft, mit dem Querhaupt E verbunden ist und dasselbe zu heben sucht. Es wird dem Praktiker einleuchtend seyn, daß durch zweckmäßige Regulirung des Gegengewichts der Dichtigkeitsgrad der Form mit der größten Schärfe bestimmt werden kann, während derselbe von unten bis oben hin auch vollkommen gleichartig wird.

Der Betrieb der Maschinerie ist folgender: die Welle M, durch deren Drehung die ganze Maschine wirkt, hat an ihrem einen Ende ein Winkelrad R, welches mit einem andern S in Eingriff steht, das an der stehenden Welle T befestigt ist; dieser letztern wird von einer Triebkraft aus Bewegung mitgetheilt. Das Winkelrad S ist auf der Welle T verschiebbar, bleibt aber bei deren Bewegung stets mit dem Rade R im Eingriff.

LVIII.

Apparat zum Erhitzen der Gebläseluft, von Hrn. Krafft, Ingenieur zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1856, S. 52.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ueberhitzte atmosphärische Luft findet sehr nützliche Anwendungen in der Industrie, besonders im Hüttenwesen. Bis jetzt bestanden die Ap-

parate, welche man zum Erhitzen des Gebläsewindes für Hohöfen, Cupolöfen ꝛc. anwendet, in mehr oder weniger langen eisernen Röhren, die man rothglühend macht und durch welche man den zu erhitzenden Wind strömen läßt.

Mit den besten Apparaten dieser Art kann man aber die Luft auf höchstens 600° C. erwärmen; sie erfordern viel Brennmaterial und werden auch bald zerstört.

Das Verfahren des Hrn. Krafft besteht darin, die zu erhitzende Luft durch Muffeln von feuerfestem Thon zu leiten, die man mit einer großen Menge von Kugeln aus feuerfestem Thon, von höchstens 4 bis 5 Centimeter Durchmesser, ganz anfüllt; letztere werden mehr oder weniger glühend gemacht, je nachdem die durchströmende Luft mehr oder weniger erhitzt werden soll.

Die größere Wirksamkeit dieses neuen Lufterhitzungsapparats ist einleuchtend, denn die Luft hat bekanntlich eine sehr geringe Wärmecapacität, ist folglich ein schlechter Wärmeleiter und daher nicht schnell mit wenig Brennmaterial auf eine hohe Temperatur zu bringen, als indem man sie durch viele und einander sehr nahe liegende Oberflächen rothglühend gemachter Körper strömen läßt. Dieß ist nun in den mit feuerfesten Thonkügelchen angefüllten Muffeln der Fall.

Die in diesen Kugeln und in den innern Oberflächen der Muffeln enthaltene Wärme bringt schnell in die Luft, deren Temperatur sich also mit derjenigen der Kugeln und Muffeln bald ins Gleichgewicht setzt.

Auf dieses Princip ist das neue Verfahren der Lufterwärmung begründet.

Nach Angabe des Erfinders kann mittelst dieses Apparates 1 Kilogr. Steinkohle 36 Kubikmeter Luft auf 1000° C. erhitzen.

Fig. 20 bis 23 stellen als Beispiel einen Apparat dar, in welchem man die vollständige Verbrennung von Schwefel, oder Eisen- oder Kupferkies und Blende bewirken kann. Derselbe ist auch zum Rösten des Galmeys, der Eisenerze ꝛc. anwendbar.

Fig. 20 ist ein Längendurchschnitt des Ofens.

Fig. 21 und 22 sind Querdurchschnitte nach den Linien 1—2 und 3—4 der Fig. 23, die eine von hinten und die andere von vorne angesehen.

Fig. 23 ist ein horizontaler Durchschnitt.

Der Herd F hat eine nach unten ziehende, oder umgekehrte Flamme, wie man in Fig. 22 ersieht, in welcher der Zug der Flamme, welche die

Muffeln C erhitzt, durch Pfeile angegeben ist; diese Muffeln bestehen aus feuerfestem Thon und sind mit einer sehr großen Anzahl kleiner Kugeln, ebenfalls aus feuerfestem Thon, gefüllt.

Die durch einen Ventilator, irgend ein Gebläse, eine Esse ꝛc. eingeblasene oder angesaugte atmosphärische Luft gelangt zuvörderst in eine gußeiserne Röhre H, welche sich in einem Canal I befindet, der tiefer als der Herd und zu beiden Seiten desselben angebracht ist; dieser Canal wird durch die verlorne Wärme, welche durch den Canal K strömt, erwärmt. Der Rauch aus dem Herde F begibt sich, nachdem er den Canal I erwärmt hat, durch dessen Verlängerung Q in die Esse.

Aus den Röhren gelangt die schon erwärmte Luft in die Muffeln C, mittelst der in ihren Vorderwänden angebrachten Löcher, und erlangt in denselben sehr bedeutende Hitzgrade.

Aus der Muffel strömt die heiße Luft durch schräg gehende Löcher an deren Boden, Fig. 20, kommt dann mit Eisen- oder Kupferkies oder mit Blende in Berührung und verbrennt den Schwefel derselben zu schwefliger Säure, die sich mittelst der irdenen Röhren L in eine Bleikammer begibt, wo sie mit Hülfe von Salpetergas, atmosphärischer Luft und eingespritzten Wasserdampfes, in Schwefelsäure verwandelt wird.

Eine Röhre M, welche von dem obern Theil jeder Muffel ausgeht, mündet in dem obern Theil der Kammer R aus, in welche man durch die mit einem Deckel verschlossene Oeffnung N die Kiese einbringt, deren Schwefel man verbrennen will. Die Röhre M hat den Zweck, Luft herbeizuführen, welche die Verbrennung desjenigen Schwefels bewirkt, welcher sich bei der ersten Einwirkung der Wärme aus den Kiesen, ohne zu verbrennen, entwickelt hat.

In der Röhre M bringt man eine runde Oeffnung an, die mit einem Stöpsel von gebranntem Thone verschlossen wird, welchen man jedesmal wegnimmt, wenn man sich von dem Hitzgrad überzeugen will, den die durch die Muffeln strömende Luft erlangt hat. Dieser Stöpsel dient zugleich als Hahn, um nach Belieben mehr oder weniger von der heißen Luft in die Röhre M gelangen zu lassen.

Wenn es sich darum handelt, den Schwefel der Schwefelmetalle mittelst dieser Apparate zu verbrennen, so darf die Temperatur nicht so bedeutend seyn, daß die Masse schmelzen kann. Von Zeit zu Zeit nimmt man die Eisen-, Kupfer- und Zinkoxyde mittelst der beiden Oeffnungen P mit einer Kratze von zweckmäßiger Form heraus.

Nach dem Ausleeren wird sogleich durch die Oeffnung N eine neue Erzcharge, deren Schwefel verbrannt werden soll, eingebracht, so daß die Wirkung des Apparates eine ununterbrochene ist.

Sehr wirksam ist dieser Apparat beim Rösten der Blenden, denn während der Schwefel als schweflige Säure entwickelt wird, erfolgt auch die Oxydation des Zinks, und da das Zinkoxyd nicht so flüchtig als das metallische Zink ist, so veranlaßt das Rösten gar keinen Metallverlust.

Aber auch zum Rösten des Galmeys und anderer Mineralien kann der Apparat mit gutem Erfolg angewendet werden.

LIX.

Ueber das Vorkommen von Eisenoxyd-Oxydul in eisenreichen Schlacken; von Prof. Plattner.

In der Sitzung des bergmännischen Vereins zu Freiberg am 13. November 1855 theilt Hr. Prof. Plattner in diesem Betreff, unter Vorzeigung mehrerer Belegstücke, Folgendes mit:

„Es ist bekannt, daß die, beim Frischen des Roheisens in Herden und in der ersten Periode des Frischprocesses sich bildende Schlacke (die Rohschlacke) auf einer höheren Silicirungsstufe steht, als die in der letztern Zeit sich bildende Schlacke (die Gaarschlacke), d. h. daß erstere reicher an Kieselerde ist als letztere. Der Grund hiervon ist der: daß im Anfange des Frischprocesses von dem im Roheisen, neben Kohlenstoff und anderen fremdartigen Beimischungen vorhandenen Silicium der größte Theil desselben oxydirt wird, und die dadurch frei werdende Kieselerde gegen das, theils in eisenoxydulreichen Zuschlägen befindliche, theils durch Oxydation eines geringen Theils von Roheisen sich erst bildende Eisenoxydul, als auch gegen die aus vorhandenem Mangan, Calcium, Magnesium ꝛc. sich bildenden Oxyde und resp. Erden als Säure auftritt; hierbei entsteht eine Schlacke, die, wenn sie nach dem Ablassen in größerer Masse langsam erstarrt, gewöhnlich Druseuräume bildet, in welchen sich nicht selten glasglänzende Krystalle von hell nelkenbrauner Farbe ausscheiden, die durchscheinend bis durchsichtig sind und welche die Krystallform des Chrysoliths besitzen, so wie auch eine diesem Minerale entsprechende chemische Zusammensetzung von $3RO, SiO^3$ haben. Nimmt während der Zeit als der Frischproceß vorwärts schreitet, das Silicium im Eisen ab, und es fehlt der zu verschlackenden Menge oxydirten Eisens (welches gewöhnlich aus Eisenoxyd-Oxydul von der Zusammensetzung des Hammerschlags $= 6FeO, Fe^2O^3$ besteht) an Kieselerde, so bildet sich

eine Schlacke (Gaarschlacke) von der Zusammensetzung m ($3FeO, SiO^3$) + n ($6FeO, SiO^3$), die ebenso, wie die Rohschlacke, gewöhnlich noch geringe Mengen anderer Basen, namentlich Kali, Kalkerde, Talkerde, Thonerde und Manganoxydul enthält; gleichzeitig geht aber auch Eisenoxyd-Oxydul von der Zusammensetzung des Magneteisens, FeO, Fe^2O^3, in die Schlacke mit über, indem die andern 5 Atome von FeO sich mit der Kieselerde chemisch verbinden. Dergleichen Schlacken sind ebenfalls geneigt zu krystallisiren. Noch später entsteht eine Schlacke, die immer mehr an kieselsaurem Eisenoxydul ab, dagegen an Eisenoxyd-Oxydul von unbestimmter Zusammensetzung zunimmt, wie namentlich die letzte Gaarschlacke oder der Schwall. Diejenige Schlacke nun, welche Eisenoxyd-Oxydul enthält, besitzt in der Regel eine eisenschwarze Farbe, erscheint mehr oder weniger metallisch glänzend und folgt in Form sehr kleiner Stücke oder von grobem Pulver, dem Magnete. Ist der Gehalt an Eisenoxyd-Oxydul in einer Schlacke nur unbedeutend, so scheiden sich unter günstigen Umständen zwar mehr oder weniger vollkommen ausgebildete Krystalle von Schlacke aus, auf ihrer Oberfläche befindet sich aber ein dünner Ueberzug von Magneteisen, der ihnen ein eisenschwarzes, entweder mattes oder wenig bis stark metallisch glänzendes Ansehen gibt, während der innere Kern durchscheinend und von hellbrauner Farbe ist. Bei einem etwas höheren Gehalt an Eisenoxyd-Oxydul enthalten selbst die Krystalle im Innern einen Theil von dieser Verbindung eingemengt; bei einem sehr hohen Gehalt an magnetischem Oxyd verliert die Schlacke die Geneigtheit Krystalle auszuscheiden. Die Frischschlacken aus dem Puddelofen besitzen in der Regel, in Folge eines Gehaltes an Magneteisen, eine eisenschwarze Farbe und auf dem Bruche unvollkommen metallischen Glanz, selbst diejenigen, welche krystallisirt sind.

Außer den Eisenfrischschlacken gibt es nun noch viele andere eisenoxydulreiche Schlacken von eisenschwarzer Farbe, die bei verschiedenen Processen fallen, und die zuweilen Krystalle von verschiedener Form ausscheiden, welche entweder matte oder glänzende Flächen besitzen. Dergleichen Schlacken geben beim Zerreiben im Achatmörser ein mehr oder weniger dunkelgraues Pulver, von welchem das dunkelste am stärksten vom Magnete gezogen wird, zum Beweis, daß sie eine größere oder geringere Menge magnetisches Oxyd enthalten. Ob nun das in einer eisenoxydulreichen Schlacke vorhandene Eisenoxyd-Oxydul als eine selbstständige Verbindung bloß eingemengt ist, oder ob das Eisenoxyd als Stellvertreter einer vielleicht fehlenden Menge von Kieselerde angesehen werden kann, wie man anzunehmen geneigt ist, darüber dürften folgende Thatsachen entscheiden, die der Verf. in der jüngst vergangenen Zeit

bei den Freiberger Schmelzhütten zu beobachten Gelegenheit gehabt hat. Wird z. B. Kupferstein, der reicher an Schwefeleisen ist als an Schwefelkupfer, in Stadeln mit drei Feuern zugebrannt (geröstet) und hierauf, behufs einer Concentration des Kupfers, in einem Flamm-Schmelzofen mit einem Zuschlag von theils rohen theils gerösteten kiesigen Kupfererzen, hochsilicirten Schlacken und Quarz verschmolzen, so gibt das in den rohen kiesigen Zuschlagerzen befindliche Schwefeleisen, welches auf 1 Atom Eisen mehr als 1 Atom Schwefel enthält, seinen Mehrbetrag an Schwefel schon bei eintretender Glühhitze größtentheils ab; der frei werdende Schwefel, welcher sich in der ganzen Schmelzpost dampfförmig verbreitet, wirkt auf das vorhandene, bei der Röstung entstandene Eisenoxyd reducirend ein und entweicht als schweflige Säure, die Menge des Schwefels ist aber nicht immer hinreichend, um alles Eisenoxyd soweit zu reduciren, daß es sich als Oxydul verschlacken könnte; es wirkt zwar nebenbei die Flamme des Brennmaterials (der Steinkohlen) zum Theil reducirend mit ein, aber auch diese ist nicht vermögend das noch vorhandene Eisenoxyd-Oxydul vollständig in verschlackbares Oxydul umzuändern: es bleibt also noch Eisenoxyd-Oxydul in nicht unbedeutender Menge zurück, welches, da es bei Abschluß von Luft selbst schmelzbar ist, sich mit der über dem neuen Producte, dem Concentrations-Kupferstein sich ablagernden flüssigen, aus Silicaten bestehenden, Schlacke innig vermengt. Erkaltet nun eine solche Schlacke nach ihrer Entfernung aus dem Schmelzofen in größerer Masse langsam, so bilden sich, nachdem sie an ihrer Oberfläche erstarrt ist, in Folge der fortdauernden Contraction, im Innern größere und kleinere Druſenräume, in welchen sich, beim Zerschlagen der völlig erstarrten Schlackenmasse, Krystalle vorfinden, die beim ersten Anblick für Schlackenkrystalle angesehen werden können; allein, betrachtet man dieselben mit bewaffnetem Auge näher, so erkennt man sie als kleine, mitunter vollständig ausgebildete, glänzende Oktaëder von Magneteisen, die stänglich nach verschiedenen Richtungen an einander gereiht sind, und durch Schlackentheile festgehalten werden. Diejenigen Schlackentheile, welche gleichsam als Bindemittel dienen, besitzen eine hellgraue Farbe, während die dichte Hauptmasse, welche noch Magneteisen eingemengt enthält, auf dem Bruche eisenschwarz und schwach glänzend erscheint, und in Form eines groben Pulvers dem Magnete folgt. Daß diese kleinen Krystalle wirklich aus Eisenoxyd-Oxydul von der Zusammensetzung des Magneteisens bestehen, geht daraus hervor: daß sie begierig dem Magnete folgen, beim Zerreiben im Achatmörser ein schwarzes Pulver geben, und daß ihre Auflösung in Chlorwasserstoffsäure anscheinend gleich stark auf Eisenoxyd und Eisenoxydul reagirt. Besitzen die Druſenräume in der

betreffenden Schlackenmasse nur eine geringe Weite, erstrecken sich aber mehr in die Länge und Breite, so sind die Begränzungsflächen oft ganz mit Krystallen von metallisch glänzendem Magneteisen bedeckt, die weniger über- als nebeneinander sitzen und von denen manche zu vollständigen Oktaëdern bis zur Größe eines Stecknadelkopfes ausgebildet sind. Die unter diesen Krystallen zunächst befindliche Schlacke erscheint bis auf $^1/_4$ Zoll herab hellgrau und wird nicht vom Magnete gezogen, während die übrige Schlackenmasse auf ihrem Bruche eine eisenschwarze Farbe und schwachen Metallglanz besitzt und in Form eines groben Pulvers dem Magnete folgt.

Da dieselben Erscheinungen auch zuweilen bei andern Schmelzprocessen in Flammöfen vorkommen, wo nicht alles oxydirte Eisen als Oxydul verschlackt wird, sondern ein Theil desselben als Oxyd-Oxydul zurückbleibt und als solches mit in die Schlacke übergeht, so kann wohl auch angenommen werden, daß das Eisenoxyd-Oxydul in eisenreichen Schlacken, als eine selbstständige Verbindung von der Zusammensetzung des Magneteisens, bloß eingemengt, und nicht als ein zur chemischen Zusammensetzung der wirklichen Schlacke gehöriger Bestandtheil zu betrachten ist." (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1856, Nr. 14.)

LX.

Ueber Rinmann's Grün; von Prof. Dr. Rud. Wagner.

Aus dem bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, 1856, S. 83.

Unter Rinmann's Grün (Kobaltgrün) versteht man bekanntlich eine von dem Schweden Rinmann in dem letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts durch Glühen eines Gemisches von Zinkoxyd mit Kobaltoxydul erhaltene Farbe. Nicht sowohl der keineswegs angenehme Ton der Farbe, als vielmehr der hohe Preis der Materialien zur Darstellung des Kobaltgrüns mochte der Grund seyn, daß diese grüne Farbe nie eine allgemeine Anwendung fand und jetzt, so zu sagen, nur noch in den Lehrbüchern der Chemie und in den Präparatensammlungen zu finden ist.

Seit einigen Jahren, seitdem das Zinkweiß ein gangbarer und billiger Handelsartikel geworden und das Kobaltoxydul ebenfalls wohlfeil in

ziemlich reiner Gestalt im Handel sich findet, sind die Bedingungen der Fabrication des Kobaltgrüns weit günstiger als früher.

Ich fühlte mich veranlaßt eine Reihe von Versuchen über zweckmäßige Darstellung des Kobaltgrüns anzustellen, deren Resultate ich in Folgendem mittheile.

Vor allem ist die Darstellung eines von fremden Metallen möglichst freien Kobaltoxyduls nothwendig. Man bedient sich zu diesem Zwecke des Kobaltoxydes, wie es die sächsischen Blaufarbenwerke (Oberschlemma, Pfannenstiel) in den Handel liefern, löst dasselbe in 3 Theilen concentrirter Salzsäure, dampft die Lösung zur Trockene, löst den Rückstand in 6 Theilen Wasser und leitet durch die Flüssigkeit Schwefelwasserstoffgas, so lange als noch ein Niederschlag sich bildet. Die von den ausgeschiedenen fremden Schwefelmetallen abfiltrirte Flüssigkeit wird wieder zur Trockne abgedampft und der Rückstand in so viel Wasser gelöst, daß die Flüssigkeit 10 Theile wiegt. Ein Liter der Lösung enthält nicht viel weniger als 100 Gramme Kobaltoxydul, 100 Kubikcentimeter folglich 10 Gramme. Diese Flüssigkeit wird zum Gebrauche aufgehoben.

Fällt man diese Lösung mit kohlensaurem Natron und mischt das entstandene kohlensaure Kobaltoxydulhydrat nach dem Auswaschen noch feucht mit Zinkweiß, so erhält man einen röthlich violetten Brei, der nach dem Trocknen und anhaltenden Glühen eine grüne Masse bildet, deren Farbe um so intensiver ist, je größer die Quantität der angewandten Kobaltlösung war. Das Kobaltgrün läßt sich betrachten als ein Gemisch von zinksaurem Kobaltoxydul (dem Kobaltoxydulaluminat des Kobaltultramarins oder Thenard's Blau ensprechend) mit Zinkoxyd. Aus gut geglühtem Kobaltgrün zieht Ammoniak zuerst Zinkoxyd aus und erst später löst sich die Kobaltzinkverbindung. Glasflüsse werden durch Kobaltgrün, wie es auch nicht anders zu erwarten war, blau gefärbt. Wird die Kobaltlösung bei der Bereitung des Kobaltgrüns in solcher Menge angewendet, daß auf 1 Aequivalent Zinkweiß mehr als ein 1 Aequivalent Kobaltoxydul kommt, so erhält man nach dem Glühen eine schmutzig grüne oder selbst schwarze Masse. Die angenehmste Farbenstufe von Grün erhält man, wenn man auf 9 bis 10 Gewichtstheile Zinkweiß 1 bis $1\frac{1}{2}$ Gewichtstheil Kobaltoxydul anwendet. Die Farbenüance erreicht aber keineswegs die eines lebhaften Kupfergrüns, ja nicht einmal die des grünen Ultramarins.

Der belgische Chemiker Louyet hat in einer Arbeit [39] über die

[39] Polytechn. Journal Bd. CXIII S. 432.

Darstellung des reinen Kobaltoxydes und des Kobaltoxydulaluminates nachgewiesen, daß ein Zusatz von Phosphorsäure oder Arsensäure bei der Bereitung des Kobaltultramarins die Schönheit der Farbe erhöhe. Begünstigte der Zusatz der Säuren die Verbindung des Kobaltoxyduls mit der Thonerde, so mußte die Gegenwart der genannten Säuren auch bei der Herstellung von Kobaltgrün von günstigem Einflusse seyn. Der Versuch hat gelehrt, daß dem so war. Fällt man die obenerwähnte Kobaltlösung mit phosphorsaurem Natron oder arsensaurem Kali, so besitzt das so erhaltene phosphorsaure oder arsensaure Kobaltoxydul die Eigenschaft dem Zinkweiß die grüne Farbe schon bei niedrigerer Temperatur als gewöhnliches Kobaltoxydul zu ertheilen. Das Kobaltoxydul wird ferner durch die beiden Säuren aufgeschlossen und wird ergiebiger. Die grüne Farbe wird endlich reiner und glänzender. Arsenigsaure Alkalien verhalten sich ebenso wie die arsenikfauren und phosphorsauren. Wird die gemischte Masse vor dem Glühen mit einer kleinen Menge arseniger Säure gemengt und dann geglüht, so erhält man eine außerordentlich glänzende grüne Masse, welche durch die arsenige Säure, indem sich dieselbe zum Theil verflüchtigte, eine lockere, schwammige Beschaffenheit angenommen hat, in deren Folge sie sich leicht zerreiben läßt. Fabrikanten, welche Versuche in größerem Maßstabe über die Bereitung des Kobaltgrüns anzustellen gesonnen sind, möchte ich besonders auf die Eigenschaft der arsenigen Säure, die Schönheit der Farbe merklich zu erhöhen, aufmerksam machen.

Borsäure hat vielleicht, insofern sie die Verbindung des Kobaltoxyduls mit dem Zinkoxyd erleichtert, ebenfalls günstige Wirkung. Es gelang mir aber nicht, die geeignete Form ausfindig zu machen, in welcher die Borsäure der Mischung zugesetzt werden muß. Borsaures Kobaltoxydul gibt entweder, wenn es in größerer Menge mit Zinkweiß gemischt wird, nach dem Glühen ein blaues Glas, oder wenn man es in kleiner Quantität anwendet, eine zusammengesinterte blaue Masse.

Ein ganz ähnliches Resultat erhielt ich, als ich Kobaltoxydullösung mit Wasserglas fällte und das entstandene kieselsaure Kobaltoxydul mit Zinkweiß mengte und glühte.

Das mit der arsenigen Säure isomorphe Antimonoxyd, durch Fällen von Antimonchlorid mit kohlensaurem Natron erhalten, läßt die Farbe des Kobaltgrüns unverändert. [40]

---

[40] Die verbreitete Ansicht, als gäbe eisenhaltiges Zinkoxyd mit Kobaltlösung beim Glühen ein lebhafteres Grün, als eisenfreies, ist eine durchaus irrige Ich habe mit den reinsten Substanzen auch immer die schönsten Farben erhalten.

LXI.

Ueber das Kieselerdehydrat, welches man durch Zersetzung des in den Kattundruckereien gebräuchlichen Natron-Wasserglases erhält; von Hrn. E. Mathieu Plessy.

Im Auszug aus den Comptes rendus, October 1855, Nr. 16.

Die bedeutende Anwendung, welche in den Kattundruckereien gegenwärtig von dem Natron-Wasserglas (kieselsauren Natron) anstatt des Kuhkoths zum Reinigen der mit essigsaurer Thonerde und mit essigsaurem Eisen bedruckten Zeuge behufs der Befestigung der Basen dieser Beizmittel gemacht wird, veranlaßte mich über die Zersetzung jenes Silicats durch Säuren, insbesondere durch Essigsäure, Versuche anzustellen.

Die Auflösung des Natron-Wasserglases, welche ich dazu anwandte, zeigte 20° an Baumé's Aräometer und war aus Kestner's Fabrik in Thann (bei Mülhausen) bezogen. Beim Vermischen derselben mit käuflicher Essigsäure von 8° Baumé beobachtet man Folgendes:

Gießt man die Säure in das Silicat, so bildet sich eine undurchsichtige Gallerte, welche sich durch einen Ueberschuß der Säure nicht wieder auflöst. Gießt man dagegen das Silicat in die Essigsäure (10 Vol. auf 6 Vol.), so bildet sich nicht sogleich eine Gallerte, aber nach einigen Stunden wird die Mischung fest und die entstandene opalähnliche Gallerte nimmt die Gestalt des Gefäßes an. Wendet man als solches einen Trichter aus Gutta-percha an, so kann man den Conus durch gelindes Pressen unter warmem Wasser leicht losmachen und ihn in seiner Gestalt erhalten.

Dieser Kuchen wird auf ein Sieb gebracht und während sechs Wochen bis zwei Monaten unter Wasser in einem Topfe gelassen, während das Wasser von Zeit zu Zeit erneuert wird. Nach dieser Zeit wird das Sieb sammt Inhalt an einen warmen Ort gestellt, z. B. in die Nähe eines Dampfkessels, und die Austrocknung an der Luft vollendet. Vor dem Austrocknen fühlt sich die Masse schmierig an, hat muschligen Bruch und unterscheidet sich darin von den thierischen und vegetabilischen Gallerten. Nach dem Trocknen unter den beschriebenen Umständen hat sich ihr Volum bedeutend verringert, sie hat das Ansehen einer durchsichtigen glasigen Masse und ist so hart, daß sie selbst das Glas ritzt. Schon die Anwendung schwacher Hitze zeigt jedoch, daß die Masse ein Glas mit Wasser als Basis ist.

Wirft man dieses glasige Hydrat auf etwas Wasser, so decrepitirt es öfters mit Geräusch; wahrscheinlich enthalten solche Stücke etwas essigsaures Natron oder Blasen von comprimirter Kohlensäure eingeschlossen.

Dem Sonnenlichte ausgesetzt, verliert das Hydrat seine Durchsichtigkeit, es wird von der Oberfläche gegen das Centrum hin opalähnlich und entglast sich gewissermaßen; an der Luft erlangt es aber während der Nacht seine Durchsichtigkeit wieder. Die Ursache dieser Erscheinung, welche immer wiederholt werden kann, ist nur in der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen zu suchen; denn wenn man das glasige Hydrat, in einer Glasröhre luftdicht eingeschlossen, dem Sonnenlichte aussetzt, so erfolgt die Veränderung nicht mehr, sondern es sammeln sich an den inneren Wänden der Röhre Wassertropfen und die Kieselerde bleibt durchsichtig; in diesem Falle verhindert die Feuchtigkeit der Luft, daß die Entwässerung denjenigen Grad erreichen kann, wobei sich die Kieselerde entglast.

Das Kieselerdehydrat welches der warmen Luft ausgesetzt war, nimmt in gewöhnlicher Temperatur das verlorene Wasser wieder auf. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man in einer Flasche einige Stücke der Substanz einschließt und die Flasche dann den Sonnenstrahlen aussetzt; sie beschlägt mit Wasser, welches während der Nacht wieder verschwindet. Schließt man andererseits das undurchsichtig gewordene Hydrat in eine trockene Röhre ein, so erlangt sie ihre Durchsichtigkeit nicht wieder, welche ihr nur der Wasserdampf ertheilen kann.

Man kann sich der beschriebenen Methode mit Vortheil zur Darstellung von Kieselerdehydrat in den Laboratorien bedienen. Ich habe nach derselben Producte erhalten, welche im Ansehen mit Gummi verwechselt werden konnten.

Durch Mischen der Kieselerdegallerte mit Mineralfarben, wie Uranoxyd, Cassius'scher Purpur, metallisches Gold, erhielt ich glänzende Gläser, welche aber nicht brauchbar sind, weil sie durch den schnellen Wasserverlust stets rissig werden.

Durch Erhitzen des glasigen, von allen fremden Oxyden freien Hydrats über einer Lampe mit doppeltem Luftzuge erhält man einen opalähnlichen Quarz in kleinen rissigen Stücken, ohne Spur von Krystallisation; dagegen wird die aus ihrer Verbindung mit einer Säure abgeschiedene Kieselerde stets krystallinisch erhalten.

Ich habe den Wasserverlust des an der Luft so wie des bei 100° C. getrockneten glasigen Hydrats bestimmt, dabei aber veränderliche Zahlen gefunden. Je nach der Größe der angewandten Stücke erhielt ich:

a) für das an der Luft ausgetrocknete Hydrat, 23, 33, 35, 32 Procent Wasser;

b) für das bei 100° C. getrocknete, 13, 9, 5 Procent.

Diese letzte Zahl stimmt mit der für den gewöhnlichen ungarischen Opal überein; ich erhielt sie durch vierstündiges Trocknen des Hydrats bei 100° C.

Wenn die Kieselerdegallerte noch 35 Procent Wasser enthält, hat sie schon das Ansehen des Glases.

LXII.

Verwendungen des Kali- oder Natron-Wasserglases in der Baumwollen-Färberei und Druckerei; von Wilhelm Grüne.

Aus der Deutschen Musterzeitung, 1854, Nr. 6.

1. Befestigungsmittel der Mordants in der Baumwollen-Färberei.

Für die Baumwollen-Färberei bietet das Kali- oder Natron-Wasserglas (kieselsaure Kali oder Natron) ein einfaches und vortheilhaftes Mittel zur Befestigung und zum Niederschlagen der Beizen und Mordants dar, wobei diesen, als auch den später damit erzeugten Farben durch die gleichzeitig sich auf den Stoff niederschlagende schwer angreifbare Kieselsäure eine größere Beständigkeit und Aechtheit ertheilt wird. Die Wirkung hierbei beruht auf der leichten Zersetzbarkeit des kieselsauren Natrons und besteht in einer doppelten Zersetzung, wobei die Base des Mordants vereint mit der Kieselsäure auf den Stoff niederfällt. Der zur Erreichung dieses Zweckes einzuschlagende Weg bleibt für alle Mordants, resp. Farben derselbe und ist einfach der, die Waare in und mit der Lösung des kieselsauren Natrons zu tränken, von der überflüssigen anhängenden Flüssigkeit zu befreien und dann durch eine Lösung des durch die herzustellende Farbe bestimmten Mordants, welcher stets sauer seyn muß, zu nehmen. Es verbindet sich dabei die Säure des Mordants mit dem Natron des kieselsauren Natrons, während sich die Base des ersten und Kieselsäure des letztern unlöslich niederschlägt. Durch Spülen in Wasser entfernt man die erstere lösliche Verbindung und eignet sich dann in diesem Zustand der Stoff zum Ausfärben in den verschiedenen Farbbädern.

Die einzelnen Farben stellt man, vorausgesetzt, daß der Stoff vorher mit kieselsaurem Natron getränkt ist, auf folgende Weise dar:

Schwarz und Grau, Durchnehmen durch Eisenvitriollösung oder salpetersaures Eisen, Spülen.
Ausfärben heiß mit Blauholz, Schmack ꝛc.

Roth, Ponceau, Durchnehmen durch Chlorzinnlösung.
Ausfärben in Rothholz, kalt.

„ Carmoisin, Durchnehmen durch Alaunlösung.
Ausfärben heiß mit Rothholz.

Violet, Durchnehmen durch Alaunlösung.
Ausfärben heiß mit Blauholz.

Pensé, Durchnehmen durch Zinnsalzlösung.
Ausfärben kalt mit Blauholz.

Gelb, Durchnehmen durch Alaun oder Zinnsalzlösung.
Ausfärben mit Wau, Quercitron ꝛc.

Blau, Durchnehmen durch Alaun und Kupfervitriol.
Ausfärben mit Blauholz.

Viele Modefarben und Braun lassen sich auf leichte Weise durch Mischung der Durchnahme- und Farbebäder herstellen. Die Vortheile, welche dieß Verfahren gewährt, sind: das schnelle Befestigen des Mordants aus den schwächsten Lösungen derselben, dann die Möglichkeit, die billigsten Salze, wie z. B. Alaun, Eisenvitriol ꝛc. verwenden zu können, wo man in den andern Fällen theurere Verbindungen, als essigsaure Thonerde, holzsaures Eisen ꝛc. anwenden muß.

2. Schönungs- und Befestigungsmittel

schon gefertigter Farben ist das kieselsaure Natron ebenfalls durch seine leichte Zersetzbarkeit, es darf für diese Fälle jedoch nur sehr verdünnt in Anwendung gebracht werden. Der sich dabei bildende Ueberzug von Kieselsäure macht die Farben viel ächter gegen Säure und besonders gegen Seife.

In der Druckerei hat sich das kieselsaure Natron als

3. Reservage unter Catechu und anderen Farbstoffen

sehr gut gezeigt, und wird es durch dasselbe möglich, sehr angenehme Artikel, deren Herstellung bis jetzt umständlich oder selbst nicht durchführbar war, herzustellen, so z. B. Weiß in catechubraunem oder schwarzem Grund ꝛc. Die Ausführung ist eine sehr einfache; die syrupsdicke Lösung des kieselsauren Natrons, welche sich ohne jede andere Verdickung sehr gut drucken

läßt, wird recht satt auf den Stoff gebracht. Nach dem Trocknen erscheinen die bedruckten Stellen wie mit Glas überzogen. In diesem Zustande klotzt man den Stoff durch eine Lösung von Catechu, die mit Salmiak und salpetersaurem Kupfer und je nach Nüance mit Blauholz- oder Rothholzbrühe versetzt ist, passirt dieselbe dann sofort durch eine chromsaure Kalilösung, wodurch sich der Grund schön braun färbt, während die gedruckten Stellen sich beim nachherigen guten Spülen und Reinigen im reinen, schönen Weiß zeigen.

Auf dieselbe Art lassen sich mit den verschiedenen Farbstoffen die mannichfaltigsten Gründe mit weißen Figuren herstellen.

4. Bindemittel für Ultramarin und andere Körperfarben.

Reibt man mit der syrupsdicken Lösung Ultramarin oder andere Körperfarben gut ab, druckt die erhaltene Masse dann auf die Waare, läßt sie trocknen und passirt durch ein ganz schwach angesäuertes Wasser, so schlägt sich die Kieselsäure fest auf die Fäden nieder und hält dadurch die mitangeriebene Farbe fest, diese gegen alle später erfolgenden Angriffe durch Wäsche besser schützend als die andern zu dem Zweck gewöhnlich benutzten Stoffe. Es ist hierbei jedoch darauf zu achten, daß die Masse ganz fein und gleichmäßig aufgetragen wird, da alle dickaufliegenden Stellen steif werden und sich an denselben auch die Farbe leicht abreiben läßt.

5. Mittel zur Ausführung einer neuen Art von Farben-Erzeugung und Befestigung

ist das kieselsaure Natron ebenfalls und lassen sich verschiedene Arten der Verwendung dafür finden. Eine derselben ist folgende:

Zersetzt man die Abkochungen der verschiedenen Farbstoffe mit Alaun- oder Chlorzinnlösung, so bildet sich ein Niederschlag in der Flüssigkeit, welcher fast die ganzen Pigmente in sich enthält; trennt man denselben durch Filtration von den flüssigen Bestandtheilen, so erhält man eine teigartige Masse in den verschiedenen Farben, welche man mit dem Namen Lacke bezeichnet. Diese Lacke lösen sich in Sodalösung vollständig auf. Setzt man von diesen Lösungen zum kieselsauren Natron von dicker Consistenz, druckt die Mischung auf und passirt nach dem Trocknen durch eine ganz schwache Säurelösung, so fällt die Kieselsäure, mit ihr aber auch der Lack aus der Sodalösung unlöslich auf das Gewebe nieder. Man spült zuletzt zur Entfernung der löslichen Substanzen.

Auf diese Weise kann man nebeneinander zugleich die verschiedensten Farben erzeugen.

Zum Druck vom Aechtblau eignet sich das kieselsaure Natron als Verdickungsmittel besser als alle anderen, da es die Oxydation des reducirten Indigos durch seinen glasartigen Zusammenhang verhindert. Die klare Lösung von einem Ansatz aus Indigo, Eisenvitriol und Kalk, mit demselben gemischt und aufgedruckt, dann durch eine Säure passirt, liefert Aechtblau in allen Nüancen.

Aechtgrün stellt man her, wenn man zur Farbe für Aechtblau die Lösung von Bleioxyd in caustischer Lauge setzt, und dann statt durch eine Säure durch die Lösung von saurem chromsaurem Kali passirt.

Von den verschiedenen Verwendungen, die sich leicht noch finden lassen, sey hier nur noch eine als

6. Füllungs- und Beschwerungsmittel für weiße appretirte Baumwollen-Waaren

erwähnt. An den Appreteur wird fast immer die Anforderung gestellt, einer schlechten Waare das Ansehen und Gewicht einer besseren zu geben, und muß er dann seine Zuflucht zu Substanzen, wie z. B. schwefelsaures Blei ꝛc., nehmen, welche er seiner Stärke zusetzt. Diese Mittel entfernen sich bei der Wäsche mit der Stärke und es erscheint alsdann bald die Waare in ihrer eigentlichen Gestalt. Dieß wird aber vermieden, wenn man die Kieselsäure unlöslich in und auf den Faden niederschlägt und dann einfach stärkt. Man führt dieß dadurch aus, daß man den Stoff mit dem verdünnten kieselsauren Natron tränkt, dann durch schwache Säure passirt und endlich spült.

LXIII.

Ueber das in den englischen Färbereien und Druckereien gebräuchliche arsenfäurehaltige zinnsaure Natron.

In der letzten Zeit ist in England zu den Färbeoperationen ein Doppelsalz von Natron mit Arsenfäure und Zinnsäure (Zinnoxyd) in Gebrauch gekommen. Die Anwendung dieses giftigen Doppelsalzes, anstatt des reinen zinnsauren Natrons (Zinnoxyd-Natrons), welche nur durch die damit verbundene Ersparniß veranlaßt wurde, ist aber durchaus nicht zu rechtfertigen. Ueber die chemische Constitution und praktische Anwendung jenes Doppelsalzes hat Hr. Ed. Haeffely aus Mülhausen Unter-

ſuchungen angeſtellt und der Verſammlung brittiſcher Naturforſcher zu Glasgow, im September 1855 vorgetragen [41]; wir laſſen ſie hier im Weſentlichen folgen:

„Wenn man einen Ueberſchuß von Salpeterſäure in eine Auflöſung von zinnſaurem Natron und arſenſaurem Natron gießt, worin das arſenſaure Alkali vorwaltet, und dieſe Miſchung zum Sieden bringt, ſo entſteht ein weißer gallertartiger Niederſchlag, welcher aus einer conſtanten Verbindung von Arſenſäure, Zinnoxyd (Zinnſäure) und Waſſer beſteht; ausgewaſchen und getrocknet bildet er durchſcheinende Stücke.

Um dieſe Verbindung zu analyſiren, wurde Levol's Verfahren angewendet, nämlich dieſelbe in waſſerfreiem Zuſtande in einer Glasröhre zum Rothglühen erhitzt und ein Strom von Waſſerſtoffgas darüber geleitet, wobei das Arſenik ſublimirt und metalliſches Zinn zurückbleibt. Die Analyſe ergab für 100 Thle. derſelben:

Zinn	45	46,3
Arſenik	27,2	26,3

entſprechend der Formel $2\,SnO_2$, AsO_5.

Die waſſerhaltige Verbindung, bei 120° C. getrocknet, verliert 25,3 Procent Waſſer = 10 Aequivalenten.

Dieſes waſſerhaltige arſenſaure Zinnoxyd wird durch überſchüſſiges Natron zerſetzt, wobei zwei Salze entſtehen, wovon das eine alle Arſenſäure enthält und zuerſt in ſeidenglänzenden Nadeln kryſtalliſirt, während die Mutterlauge aus gewöhnlichem zinnſaurem Natron beſteht.

Die Zuſammenſetzung des ſeidenglänzenden Salzes ergab ſich bei der Analyſe entſprechend der Formel

$$6\,SnO_2,\ NaO,\ 2\,AsO_5 + 5\,HO.$$

Ich habe zahlreiche Verſuche in großem Maaßſtab angeſtellt, um die Frage zu entſcheiden, ob beim Drucken und Färben der Baumwollenzeuge bloßes Zinnoxydhydrat als Beizmittel einem arſenſauren Zinnoxyd vorzuziehen iſt. [42] Das Ergebniß war, daß man mit Zinnoxydhydrat allein

---

[41] Philosophical Magazine, October 1855, S. 290.

[42] Das heißt: wie der Niederſchlag, welchen Säuren oder Salmiak in den mit reinem zinnſaurem Natron getränkten Zeugen hervorbringen, ſich gegen die Pigmente im Vergleich mit dem Niederſchlag verhält, welcher in den mit dem Doppelſalz von arſenſaurem und zinnſaurem Natron getränkten Zeugen entſteht.

A. d. Red.

die verschiedenen Nüancen lebhafter und sicherer gleichförmig bekommt, als wenn dasselbe Arsensäure enthält. Man sollte daher um so mehr nur reines zinnsaures Natron anwenden, da das arsensaure Doppelsalz wegen seiner giftigen Natur den Arbeitern gefährlich werden kann."

LXIV.

Dampffarben für den Baumwollendruck; von Karl Anton Hartmann zu Paris.

Patentirt für England am 19 Juni 1855.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1856, S. 349.

Vorbereitung der Zeuge. — Dieselben werden mit essigsaurer Thonerde von 1050 spec. Gewicht getränkt, getrocknet und dann zur Befestigung der Thonerde durch heißes Wasser, worin Kreide suspendirt ist, genommen. Oder man verwendet zu diesem Zweck ein Bad, welches aus 200 Pfd. Wasser von 48° R., gemischt mit 1 Pfd. einer Auflösung von Natron-Wasserglas von 1380 spec. Gewicht besteht.

Die Nüancen der Druckfarben, insbesondere das Roth, lassen sich etwas modificiren, indem man der essigsauren Thonerde auf je 15 Pfd. beiläufig 1 Pfd. Zinnchlorür (Zinnsalz) zusetzt.

Roth. — Zur Darstellung dieser Farbe benutze ich Krapp-Extract, durch Behandlung von Garancin oder auch von sogenannten Krappblumen mit Alkohol bereitet. Die Hauptsache, um ein haltbares Dampfroth zu erzeugen, ist ein Zusatz von Seife zum Krapp-Extract. Ich digerire das teigförmige Extract mit Aetzammoniak und setze ihm dann die Seife in pulverförmigem Zustande zu. Der Seifenzusatz macht nicht nur die Farbe haltbarer und intensiver, sondern verhindert auch beim Aufdrucken derselben mit kupfernen Walzen die nachtheilige Wirkung des Ammoniaks auf letztere. Die Farbe wird mit arabischem Gummi verdickt und ihr dann noch Alkohol oder Holzgeist zugesetzt.

Folgende Verhältnisse liefern eine gute rothe Druckfarbe: 3 Pfund durch ein Haarsieb getriebenes Krappextract, welches 25mal soviel Farbstoff als der Krapp enthält; 1¼ Pfd. gepulverte Seife; 5 Maaß [43] flüssiges

---

[43] 1 Maaß gleich dem Raum welchen 2 Pfd. Wasser einnehmen.

Aetzammoniak; 10 Maaß Gummiwasser. Das Krappextract wird mit der Ammoniakflüssigkeit vermischt und einige Stunden lang digerirt. Dann setzt man die gepulverte Seife zu und hernach das Gummiwasser. — Für den Walzendruck vermindert man die Menge der Seife und der Ammoniakflüssigkeit um etwa ein Drittel, und ersetzt das weggelassene Ammoniak durch Gummiwasser. — Der fertigen Farbe setzt man in jedem Falle noch 1¼ Maaß Alkohol zu.

Um hellere Druckfarben zu erhalten, vermindert man die Menge des Krappextracts. — Wenn man ein Extract von dem 100fachen Farbstoffgehalt des gewöhnlichen Krapps besitzt, so reicht von demselben ein Viertel der obigen Quantität hin, und man kann auch die Menge der Seife und des Ammoniaks vermindern.

Braun. — Um eine braune Farbe zu erhalten, vermische ich die rothe Druckfarbe mit der erforderlichen Menge Campecheholz-Extract; um sie noch haltbarer zu machen, setze ich ihr eine ammoniakalische Auflösung von Catechu zu.

Folgende Mischung liefert eine gute Pucefarbe: 10 Maaß der erwähnten rothen Druckfarbe; 2½ Maaß Catechu-Präparat, und 1½ Pfd. Campecheholz-Extract (von 1160 spec. Gewicht). — Um das Catechu-Präparat zu erhalten, vermischt man 3 Pfd. 20 Loth gepulvertes Catechu mit 2½ Maaß flüssigem Aetzammoniak.

Die rothe und braune Druckfarbe müssen mit Dampf von beträchtlichem Druck (3 Atmosphären) fixirt werden.

Blau. — Als Dampfblau benutze ich ein Gemisch von reducirtem Indigo und Magnesia. Um den Indigo zu reduciren und aufzulösen, verwende ich Eisenvitriol und Kalk; aus der Auflösung in Kalk fälle ich ihn mit Salzsäure, von welcher ich zusetze, bis die Mischung schwach sauer wird, worauf ich den Niederschlag abfiltrire. Demselben setze ich dann die Magnesia zu.

Folgende Verhältnisse geben eine gute blaue Druckfarbe: 10 Pfund gefällter Indigo; 5 Maaß Gummiwasser; 1¼ Pfd. Magnesia.

Grün. — Um Dampfgrün zu erhalten, wird die blaue Druckfarbe mit einem Bleisalz vermischt. Die so erhaltene Farbe wird nach dem Aufdrucken gedämpft, dann gewaschen und hierauf in einem Bad von zweifach-chromsaurem Kali gefärbt. Da sich die weißen Stellen des Zeuges hierbei einfärben, so muß man, um sie wieder herzustellen, den Zeug durch eine sehr schwache Sodalösung passiren.

10 Maaß der blauen Druckfarbe werden mit ⅝ Maaß der Composition für Gelb vermischt. Letztere ist eine Auflösung von 5 Pfd. salpetersaurem Blei und 5 Pfd. Bleizucker in 5 Maaß Wasser. — Die

Vermischung muß unmittelbar vor dem Aufdrucken geschehen und von dem Gemisch immer nur so viel dargestellt werden, als man jedesmal verbraucht.

Schwarz. — Die Pucefarbe wird mit drei- bis viermal so viel Campecheholz-Extract gemischt.

Rosenroth. — Man verdünnt die rothe Druckfarbe mit Gummiwasser; um das Rosenroth lebhafter zu machen, gibt man ein wenig Fernambuk-Extract zu.

LXV.

Ueber den sogenannten Griff der Seide; von Ph. David, Seidenfärber aus Basel.

Aus der schweizerischen polytechn. Zeitschrift, 1856, Bd. I S. 13.

Das Rauschen der seidenen Gewänder, überhaupt Stoffe, ist eine längst bekannte Thatsache, und man benennt dieses leise knisternde Geräusch wohl auch mit dem technischen Ausdruck „Griff" und die Seide alsdann selbst griffig oder krachend, französisch soie craquante.

Die Erscheinung dieses Griffs oder dieses Krachens der Seide, so allgemein bekannt es auch sonst seyn mag, war aber gleichwohl eine sonst wenig aufgeklärte Thatsache. Bald nahm man allgemein an, daß ohne Unterschied alle und jede Seide ganz ohne Weiteres (als wie von selbst) krache und krachen müsse, und nannte dieses dann kurzweg das „der Seide eigene oder eigenthümliche" Knistern oder das „ihr eigene" krachende Gefühl. Oder, wenn aber Erklärungen versucht wurden oder versucht werden wollten, so gerieth man oft, die technische Praxis ganz außer Augen lassend, auf die ganz absurdesten Dinge. So wurde der Griff einer in und auf der Seide vor sich gehenden Krystallisation früher angewandter Substanzen zugeschrieben, allein mit dieser auf den ersten Augenblick ganz gefällig aussehenden Erklärung konnte man nicht durchdringen, weil eben dieselbe gerade durch die bezügliche Färberpraxis, wie auch sonst, nicht weiter belegt und begründet werden konnte. Denn wenn einmal angenommen wird daß zum Färben angewandte Substanzen (zunächst Salze) in und auf einer Faser krystallisiren könnten, so müßte mit derselben Möglichkeit und mit ganz gleichem Erfolg dieser Fall auch bei anderen Fasern eintreten. Man kann aber Wolle, Baumwolle oder

Leinen behandeln wie man will und mit den gleichen Substanzen und in ganz gleichen Bädern wie die Seide, so kracht doch immerhin nur diese letztere; die anderen Fasern, in denen ja dann auch Krystallisationen vor sich gehen könnten, krachen gleichwohl nicht. Es krachen bei der Seide zum öftern auch solche Farben, zu deren Erzeugung gar keine krystallisirbaren Substanzen angewandt wurden, z. B. nach Bädern in verschiedenen nicht krystallisirbaren Säuren, wie nach Schwefelsäure oder Salzsäure.

Der Verfasser hatte langjährige Gelegenheit sich über den erwähnten Vorgang eine eigene Meinung zu bilden, von welcher das Wesentliche in folgenden Sätzen enthalten ist.

1) Vor allen Dingen ist der Griff der Seide nicht von vornherein schon wie angeboren, denn die rohe Seide kracht, so wie sie im Handel vorkömmt, noch nicht.

2) Durch die Zubereitung zum Färben wird die Seide ebenfalls noch nicht krachend, denn weder das Abkochen, noch das Soupliren, noch das Bleichen (wenn sie roh gefärbt werden soll) bewirkt für sich schon einen Griff, sondern

3) die Seide kracht erst nach dem Färben, und hier ist es ferner nicht die Farbe, d. h. der Farbstoff, welcher das genannte Resultat herbeiführt, sondern für den Griff ist entscheidend der allgemeine Charakter des letzten (unter Umständen auch des vorletzten) Bades, auf dem die Seide steht, sey dieses Bad nun ein eigentliches Färbebad oder eine bloße Avivage. Und zwar läßt sich leicht nachweisen daß die Seide allemal krachend wird, wenn das letzte (manchmal auch das vorletzte) Bad eine freie Säure oder ein saures Salz (aufgelöst) enthält; daß die Seide aber nicht krachend wird, wenn das letzte Bad bloß neutrale Salze enthielt, oder wenn sich gar im weiteren Verlauf der Operation (z. B. durch Waschen) basische Salze in und auf der Seide gebildet haben, oder wenn auch ferner die Seide von einem alkalischen oder einem starken Seifenbade kömmt, vorausgesetzt daß diesen Bädern nicht etwa ein Säurebad vorausging.

Die Ursache des Griffs ist also zurückzuführen auf die Einwirkung einer Säure (oder eines sauren Salzes) auf den Seidenfaden.

Der Seidenfaden, so wie er ursprünglich von der Raupe kommt, ist aber seiner chemischen Zusammensetzung nach nicht ein einzelner vollkommen in sich gleicher, homogener Stoff, sondern derselbe ist gebildet aus der reinen Seidensubstanz (Fibrin), dem Eiweiß, Gallerte (früher Leim oder

Gummi genannt), etwas Wachs, Fett und Harz und vorkommenden Falls (gelbem) Farbstoff.

Auf welche dieser Stoffe findet nun die Säure-Einwirkung, welche den Griff hervorbringt, statt? —

1) Die Seide, wenn sie zum Färben vorgerichtet werden soll, verliert fast durchweg von ihren Bestandtheilen, und zwar, je nachdem sie behandelt wird, bald mehr, bald weniger. Soll Seide als roh gefärbt werden und erfordert sie zu diesem Zweck bloß ein Bleichen, so geht durch dieses nur der Farbstoff, sonst nichts verloren. Soll

2) Seide souplirt werden, so verliert sie schon mehr, nämlich die Bestandtheile von Harz, Fett, Wachs und, sofern sie gebleicht wurde, auch ihren Farbstoff. — Zurück bleiben wesentlich: die reine Seidensubstanz, Eiweiß und Gallertstoff. Und wird

3) Seide gar abgekocht, so verliert dieselbe noch mehr, nämlich außer Obigem auch noch den Gallertstoff, und zurück bleibt: der Hauptsache nach bloß die reine Seidensubstanz mit dem Eiweiß.

Die abgekochte, bloß noch die reine Seidensubstanz mit dem Eiweiß enthaltende Seide läßt sich auf die früher genannte Weise in der That leicht, ja fast am leichtesten griffig machen, und so folgt dann daraus, daß der Griff durch eine Säure-Einwirkung auf die reine Seidensubstanz oder — das Eiweiß entstehe. Und sehr wahrscheinlich geschieht das letztere.

Genaue, eigentlich nur auf diese Frage gerichtete Untersuchungen sind bis dahin, unseres Wissens, noch nicht gemacht worden, doch dürfte in der That die zuletzt berührte Annahme Manches für sich haben.

Es würde zu weit führen, wollten wir die einzelnen Fälle aufzählen, an welchen sich die obige Erklärungsweise bewahrheitet; diese zu kennen, ist übrigens für den Seidenfärber wichtig genug. Wir verweisen in Betreff der Verfahrungsarten, Seide von den unterschiedlichsten Farben griffig zu machen, auf des Verfassers Handbuch der Seidenfärberei. (Aarau, Verlag von A. R. Sauerländer, 1855.)

LXVI.

Das Flavin, ein die Quercitronrinde ersetzendes Färbematerial.

Seit mehreren Jahren verwenden die Färber in England ein unter dem Namen Flavin (flavine) im Handel vorkommendes Pflanzenextract, worüber J. Napier in seinem Manual of the Art of dyeing, Glasgow 1853, Folgendes mittheilt:

Das Flavin kommt aus Amerika als ein höchst feines und sehr leichtes Pulver von dunkelbrauner Farbe. Es wird in den Färbereien als Surrogat der Quercitronrinde angewendet, welcher es für einige Zwecke vorzuziehen ist. Behufs seiner Anwendung löst man es in heißem Wasser auf, womit es eine trübe Lösung gibt, welche bald verwendet werden muß, denn wenn man sie stehen läßt, so setzt sich daraus eine bräunlichgelbe Masse ab. Kocht man das Flavin in destillirtem Wasser bis alles Lösliche ausgezogen ist und decantirt die klare Auflösung, so liefert sie bald einen Niederschlag. Die mit Flavin erzeugten Farben müssen nothwendig geschönt (avivirt) werden. Eine mit Flavin gefärbte Farbe wird nach und nach schwächer, wenn man dem Bad ein wenig Schwefelsäure zusetzt; die zurückbleibende Farbe wird aber durch Schönen dennoch lebhaft, und hinsichtlich dieser Eigenschaft unterscheidet sich das Flavin von der Quercitronrinde.

Der Farbstoffgehalt des Flavins ist sehr groß; es enthält 16mal so viel Farbstoff als die Quercitronrinde, indem 1 Pfund der letztern durch 2 Loth Flavin ersetzt werden kann. Beim Verbrennen hinterläßt das Flavin 4,4 Proc. Asche.

Eine Auflösung von Flavin in Wasser gibt mit Salzen folgende Reactionen:

Eisenoxydsalze	olivenschwarzer Niederschlag.
Eisenoxydulsalze	dunkler grünlichschwarzer Niederschlag.
Zinnoxydulsalze	citronengelber Niederschlag.
Zinnoxydsalze	orangegelber Niederschlag.
Thonerdesalze	ein fatter gelber Niederschlag.

Durch Säuren wird die Farbe der Auflösung heller, durch Alkalien dunkler; letztere machen sie nämlich röthlicher.[44]

---

[44] Leeshing's Behandlungsweise der Quercitronrinde und des Waues, um diese Färbematerialien zu reinigen (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 131), ist auch auf das Flavin anwendbar, wie er in seiner Patentbeschreibung bemerkt.
A. d. Red.

LXVII.

Ueber die Bereitung des Blutroths und des Albumins für den technischen Bedarf; von Hrn. J. Pillans zu Paris.

Aus dem Moniteur industriel, 1856, Nr. 2046.

Das Blut der Thiere, insbesondere das Rindsblut, welches sich zu diesem Zweck am besten eignet, wird in zwei Theile getheilt, indem man den flüssigen Theil sich vom Blutkuchen abscheiden läßt. Letzterer, oder der feste Theil, enthält das Blutroth (Blutfarbstoff, Hämatosine) und eine Portion seröser (wässeriger) Substanz, welche es mit sich nimmt. Diesen coagulirten Blutkuchen zerschneidet man mittelst eines Messers, welches aus mehreren, in einem Heft vereinigten Klingen besteht, in kleine Stücke, oder man zertheilt ihn zwischen zwei Walzen oder in irgend einer Mühle. Denselben Zweck erreicht man aber auch durch Auspressen des Kuchens, wobei aller Faserstoff (Fibrin) in mehr oder weniger trocknem Zustande abgesondert wird. Den so behandelten Kuchen bringt man in einen Trockenraum, durch welchen man einen warmen Luftstrom ziehen läßt, und nachdem er trocken ist, gibt man ihn in eine Mühle, um ihn zu Pulver zu mahlen, in welchem Zustand er zum Raffiniren des Zuckers und zu allen technischen Zwecken verwendet werden kann, wozu man bisher das Blut in seinem natürlichen Zustand benutzte. Der flüssige Theil oder das Serum des Bluts wird, nachdem es gereinigt wurde, abgedampft und auf gleiche Weise getrocknet, worauf es anstatt Eierweiß zum Zeugdruck oder zum Klären der Weine verwendet werden kann.

Ich will nun diese verschiedenen Operationen im Detail beschreiben.

Erste Operation. — Das Blut wird noch warm, wo möglich sowie es aus dem Körper der Thiere kömmt, in flachen Gefäßen oder Becken aufgesammelt, welche 8 bis 10 Liter davon aufnehmen können. Wenn diese Gefäße kreisförmig sind, einen flachen Boden und verticale Ränder haben, was die zweckmäßigste Form ist, so müssen sie beiläufig 36 Centimeter (1′ 2″) Durchmesser und 10 Centimeter (4″) Tiefe haben. Man kann sie aber, namentlich für Hammelsblut, auch kleiner machen. Diese Gefäße sind mit zwei gegenüberstehenden, an der Außenseite befestigten Handhaben versehen.

Nachdem diese Gefäße mit Blut fast angefüllt sind, läßt man sie, je nach der Jahreszeit, zwei bis sechs Stunden lang ruhig stehen, bei warmer Witterung ist weniger Zeit erforderlich als bei kalter Witterung.

Aber auch die Beschaffenheit des Bluts, welche selbst bei Thieren derselben Art beträchtlich wechselt, hat einen Einfluß auf die erforderliche Dauer dieser Ruhe. In der Regel darf das Blut nicht aufgerührt werden, bevor es ganz coagulirt ist und Neigung zeigt das Serum abzuscheiden.

Zweite Operation. — Ein zweites Gefäß, das sogenannte Filter, hat dieselbe Form wie das obige, aber einen etwas größeren Durchmesser. Der Boden und die Wände dieses Gefäßes sind mit zahlreichen kleinen Löchern von 5—6 Millimeter ($2^1/_2$ Linien) Weite versehen; zwei Handheben sind äußerlich im Niveau mit dem Boden angebracht.

Wenn das Blut die erforderliche Zeit in den Auffammlungsgefäßen gestanden hat, wird es, nachdem man vorher das abgeschiedene Serum abgegossen hat, in Gestalt von Kuchen auf die Filter gebracht und das Serum behufs der weitern Behandlung bei Seite gestellt.

Statt dieses Filters kann man einen Apparat von gleicher Form und gleichem Durchmesser benutzen, dessen Boden und Seitenwände aber getrennte Stücke sind. Der Boden ist durchlöchert, und die Seitenwand besteht aus einem Reif von Holz oder Metall. Soll der Blutkuchen aus dem Auffammlungsgefäß gebracht werden, so legt man diesen Boden auf die Oeffnung desselben und kehrt das Gefäß sogleich um, bringt dann den Reif auf dem Boden an, und entfernt hierauf das Becken.

Dritte Operation. — Der auf dem Filter liegende Blutkuchen wird nun mittelst des erwähnten, aus mehreren Klingen bestehenden Messers klein geschnitten. Das noch im Kuchen befindliche Serum beginnt dann abzulaufen. Anfangs enthält es so viel Hämatosine, daß es bei Seite gethan werden muß, damit es das später abfließende nicht trübt. Sobald das Serum nicht mehr dunkel gefärbt abfließt, wird das Filter mit dem Kuchen abgehoben und auf ein anderes, etwas größeres Gefäß von gleicher Form, das sogenannte Absetzgefäß, gesetzt, so daß das nun durch die Löcher des Filters ablaufende helle Serum sich darin sammelt.

Im Boden des Absetzgefäßes befindet sich in der Mitte ein Loch von etwa 25 Millimeter (1 Zoll) Durchmesser, welches mit einem Stöpsel von Kork oder vulcanisirtem Kautschuk verstopft wird. Durch den Stöpsel geht eine Röhre, welche so weit ist, daß die Flüssigkeit ablaufen kann, und 5 Centimeter (2 Zoll) über und unter dem Boden hinausragt. Diese Röhre muß genau eingepaßt seyn, im Stöpsel aber auf- und abgerückt werden können. Die obere Mündung der Röhre wird, so lange Serum abfließt, zugedeckt oder verstopft, damit nichts von diesem verloren geht, und manchmal ist es sogar gut, wenn mehrere so vorgerichtete Löcher im Boden angebracht sind.

In dieses Absetzgefäß läßt man das Serum filtriren, bis vom Blutkuchen nichts mehr abläuft. Dazu sind je nach der Jahreszeit und andern Umständen 10 bis 20 Stunden erforderlich. Wenn alles abgelaufen ist, hebt man das Filter von dem Absetzgefäß ab, vermischt das Serum mit demjenigen welches vor dem Zerschneiden des Blutkuchens gesammelt wurde und überläßt das Ganze der Ruhe, bis es sich klärt, wozu, je nach der Temperatur, 12 bis 24 Stunden erforderlich sind. Man setzt nun das Filter auf ein anderes flaches Gefäß, worin man noch ein wenig Serum sammelt, indem man den Blutkuchen an der Luft so lange austrocknen läßt, bis zu befürchten ist daß eine Zersetzung eintritt.

Alsdann wird der Blutkuchen entfernt, um ihn auf unten angegebene Weise zu behandeln.

Vierte Operation. — Das klare Serum im Absetzgefäß wird durch Decantiren oder durch Oeffnen der Röhre abgelassen, so daß bloß der Bodensatz zurückbleibt, welchen man dem von dem Blutkuchen zuerst abgelaufenen gefärbten Serum zusetzt.

Durch diese verschiedenen Operationen bekam man aus dem Blut drei verschiedene Producte:

1) den Blutkuchen in fast trockenem Zustande, welcher die Hämatosine (das Blutroth), etwas Serum und alles Fibrin enthält;

2) ein durch Hämatosine sehr gefärbtes Serum;

3) ein klares Serum.

Diese Producte werden wie folgt weiter behandelt:

Den Blutkuchen kann man auf zweierlei Weise behandeln: entweder zerschneidet man ihn mit einem mit mehreren Klingen versehenen Messer in kleine Stücke und bringt diese auf hölzernen Bretchen oder Drahtsieben in eine gut ziehende Trockenkammer; oder man preßt den Kuchen zwischen Walzen oder mittelst einer Presse aus. Sowohl die in letzterm Falle erhaltene Flüssigkeit, als die erhaltene feste Masse, welche größtentheils aus Fibrin besteht, wird getrocknet. Die Temperatur muß dabei unter derjenigen erhalten werden, wobei die Hämatosine gerinnt, damit dieselbe im getrockneten Zustande noch in Wasser auflöslich ist, nämlich zwischen 40 und 48° Reaumur.

Der zweite Theil des Bluts, nämlich das durch Hämatosine stark gefärbte Serum, kann dem durch Auspressen erhaltenen flüssigen Antheil einer vorhergehenden Operation zugesetzt und mit ihm abgedampft werden. Würde man den Blutkuchen ohne Pressung trocknen, so wäre dieser zweite Antheil für sich allein abzudampfen. Nachdem diese zwei Antheile des Bluts, welche ich ebenfalls Hämatosine benenne, trocken sind, kann man sie, der Bequemlichkeit wegen, durch die Mühle in Pulver ver-

wandeln, in welchem Zustande sie sich zu mehreren technischen Zwecken mehr oder weniger eignen, z. B. für Türkischrothfärbereien und Zuckerraffinerien.

Der dritte Theil des Bluts, das helle Serum, wird in flachen Schüsseln, worin es eine dünne Schicht bildet, in eine Trockenkammer von der angegebenen Temperatur gebracht. Wenn es ganz trocken ist, nimmt man es heraus, und nachdem es gemahlen wurde, ist es als Albumin vorzüglich für Zeugdrucker brauchbar, um Ultramarinblau und andere Farben zu befestigen, oder um gewisse Flüssigkeiten, statt mit Eierweiß, zu klären.

Zu den erwähnten Apparaten kann sehr verschiedenes Material verwendet werden, z. B. Glas, Gutta-percha, vulcanisirter Kautschuk, Zink, emaillirtes Eisen ꝛc.; man muß aber Zinn und verzinnte Gefäße vermeiden, weil sie das Serum entfärben. Es ist vortheilhaft, die Gefäße vor dem Gebrauch mit Oel oder überhaupt einer fetten Substanz einzureiben.

LXVIII.

Ueber Caseïn-Kitt; von Prof. Dr. R. Wagner.

Löst man aus Milch vermittelst Essigsäure gefälltes Caseïn in zweifachkohlensaurem Kali oder Natron, so erhält man eine Flüssigkeit, welche in hohem Grade klebende Eigenschaften besitzt und schon vor etwa zwanzig Jahren von Braconnot[45] als Kitt vorgeschlagen worden ist.

Indem ich zum Auflösen der ausgewaschenen und abgepreßten Caseïns verschiedene andere alkalische Lösungsmittel verwendete, erhielt ich Kitte, die werthvolle oder wenigstens beachtungswerthe Eigenschaften besitzen.

Durch Auflösen von Caseïn in kalt gesättigter Borarlösung erhält man eine klare Flüssigkeit von dicklicher Consistenz, welche sich durch hohes Klebvermögen auszeichnet und darin eine Lösung von arabischem Gummi weit übertrifft. Diese Flüssigkeit ertheilt dem Papier, das man

---

[45] Braconnot, Annales de Chimie et de Physique t. XLIII p. 337; Journal für praktische Chemie Bd. VIII S. 293.

damit überzieht, einen schwach glänzenden, firnißähnlichen Ueberzug, und man kann sich so überzogenen Papieres zu Etiquetten und Briefmarken, die bloß angefeuchtet zu werden brauchen, um dann fest zu kleben, mit vielem Vortheile bedienen. Auch kann sie in vielen Fällen, namentlich in der Kunstschreinerei und bei den Portefeuillearbeiten, die Stelle des Leimes vertreten. Versuche Holz damit zu leimen, gaben die gelungensten Resultate. Man wird die Flüssigkeit ferner benutzen können anstatt des Albumins in der Zeugdruckerei, zur Fabrication von nachgemachtem Meerschaum, um Seidenstoffen Lüster und Consistenz zu ertheilen, um englisches Pflaster, künstliche Blumen herzustellen ꝛc. Woll- und Baumwollstoffe mit der Caseïn-Borarlösung getränkt und dann getrocknet, können durch Gerbsäure oder essigsaure Thonerde gegerbt und dadurch in wasserdichte Zeuge übergeführt werden.

Eine Auflösung von Caseïn in Wasserglas ist als Porzellan- und Glaskitt zu empfehlen. Mit gebrannter Magnesia zusammengerührt, dürfte vielleicht diese Flüssigkeit sich zur Darstellung einer künstlichen Meerschaummasse eignen.[46]

Durch Auflösen von Caseïn in phosphorsaurem Natron (PO_5, $2NaO$, HO) erhält man eine Flüssigkeit, welche auch zum Kitten und Kleben zu brauchen ist, der Borarlösung aber weit nachsteht. Sie enthält nur wenig Caseïn.

Eine Lösung von Caseïn in Natronbicarbonat läßt sich vielleicht zum Leimen der Papiermasse anwenden. Ich war nicht in der Lage, über diesen Punkt Versuche anstellen zu können.

---

[46] Gebrannte Magnesia und Infusorienerde (aus Kieselpanzern bestehend) geben beim Behandeln mit Kalilösung eine allmählich erhärtende Masse von kieselsaurem Magnesiahydrat.

LXIX.

Ueber eine Abhandlung des Hrn. Georg Ville, betreffend die Rolle der salpetersauren Salze bei der Pflanzenentwickelung, und über neue Methoden zur Bestimmung des Stickstoffs der salpetersauren Salze; Bericht von Prof. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, April 1856, Nr. 15.

Die Abhandlung, worüber ich der (französischen) Akademie der Wissenschaften Bericht zu erstatten habe, zerfällt in zwei Theile.

I. Im ersten Theil stellt der Verfasser die Resultate der bisherigen Untersuchungen über die Rolle der salpetersauren Salze bei der Vegetation zusammen; es wurden darüber von verschiedenen Chemikern sehr abweichende Ansichten ausgesprochen. Die Untersuchungen des Hrn. Ville in diesem Betreff ergaben folgende Thatsachen:

1) Die Pflanzen absorbiren und zersetzen die salpetersauren Salze, so daß der Stickstoff dieser Salze ein constituirender Bestandtheil des Pflanzengewebes wird;

2) bei gleichem Stickstoffgehalt ist das salpetersaure Kali wirksamer als der Salmiak.

Hr. Bousssingault hat ebenfalls Untersuchungen über den Einfluß der salpetersauren Salze auf die Entwickelung des Pflanzenorganismus angestellt und insbesondere die wichtige Thatsache nachgewiesen, daß der Salpeter in Folge seiner directen Absorption sehr günstig auf die Vegetation wirkt; [47] dadurch konnte er erklären wie gewisse Wasser auf die Wiesen sehr auffallende Wirkungen zeigen, obgleich sie oft kaum bestimmbare Spuren von Ammoniak enthalten, sie enthalten aber gewöhnlich salpetersaure Salze, welche wie das Ammoniak, und selbst noch besser, zur Pflanzenbildung beitragen.

II. Die schwierige Aufgabe, die salpetersauren Salze, wenn sie mit vegetabilischen und thierischen Substanzen gemengt sind, quantitativ zu bestimmen, hat Hr. Ville auf eine sehr genügende Weise gelöst.

Wenn die salpetersauren Salze mit schwefelsauren, phosphorsauren Salzen, Chloriden und einer großen Anzahl anderer unorganischer Sub-

---

[47] Man sehe seine Abhandlung S. 140 in diesem Bande des polytechn. Journals.

stanzen gemengt sind, so läßt sich die in denselben enthaltene Salpetersäure mit Genauigkeit durch ein sehr einfaches Verfahren bestimmen, welches in den Salpeterraffinerien zur Controle des alten Verfahrens sehr oft angewendet wird (das frühere Verfahren besteht bekanntlich darin, den Rohsalpeter mit Wasser auszuwaschen, welches mit reinem salpetersaurem Kali gesättigt ist). Jenes einfache, vom Berichterstatter (Pelouze) angegebene Verfahren besteht darin, ein bestimmtes Gewicht Eisen in Salzsäure aufzulösen und mit diesem Chlorür die salpetersauren Salze zu zersetzen. [48] Wenn man der Flüssigkeit ein ebenfalls bekanntes Gewicht des zu bestimmenden salpetersauren Salzes zusetzt und das Gemisch kurze Zeit im Sieden erhält, so entwickelt sich reines Stickstoffoxydgas, während das Eisenoxydul in Oxyd umgewandelt wird. Da das Eisen als Oxydul in Ueberschuß angewendet worden ist, so läßt sich leicht bestimmen, wieviel von demselben als Oxyd zurückblieb, nämlich mittelst einer titrirten Auflösung von übermangansaurem Kali, welche erst in dem Augenblick, wo alles Eisenoxydul in Oxyd übergegangen ist, aufhört sich zu entfärben. Das Gewicht der Salpetersäure, welche zur Umwandlung des Oxyduls in Oxyd gedient hat, wird dann berechnet.

Diese Probe läßt, im Allgemeinen, nichts zu wünschen übrig; man begreift aber daß, wenn die in einer Pflanze enthaltenen salpetersauren Salze bestimmt werden sollen, das beschriebene Verfahren nicht mehr anwendbar ist, denn die salpetersauren Salze sind alsdann mit Substanzen gemengt, welche die Chamäleonlösung färben oder sie durch Desoxydation zersetzen. Letzterer Umstand beschränkt hauptsächlich die Anwendung dieses Verfahrens, weil zahlreiche organische Substanzen die Auflösungen von übermangansaurem Kali entfärben.

In der letzten Zeit kam Hr. Schlösing auf die Idee, das Stickstoffoxydgas welches bei der Einwirkung der salpetersauren Salze auf das Eisenchlorür entsteht, bei Abschluß von Luft über Kalkmilch aufzufangen, es nach sorgfältiger Ueberfüllung in ein anderes Gefäß durch Zufuhr von Sauerstoff in Salpetersäure zu verwandeln, und letztere volumetrisch mit einer Auflösung von Kalk in Zuckerwasser zu bestimmen.

Er versicherte sich, daß eine große Anzahl von organischen Substanzen, und hauptsächlich diejenigen welche in den Pflanzen die verbreitetsten sind, den salpetersauren Salzen beigemengt seyn können, ohne daß sie einen merklichen Einfluß auf das Resultat dieser analytischen Methode zeigen. Von diesen Substanzen sind einige stickstoffhaltig, z. B. Harnstoff,

---

[48] Polytechn. Journal Bd. CIV S. 111.

Kleber, Asparagin, Indigotin, thierische Gallerte ꝛc.; andere enthalten keinen Stickstoff, z. B. Aepfelsäure, Gerbsäure, Benzoesäure, Ulminsäure, Rohrzucker, Stärkmehl, Mannit, arabisches Gummi, Colophonium und Ricinusöl.

Hr. Schlösing hat salpetersauren Salzen die erwähnten verschiedenen Substanzen beigemengt, und nach seinem Verfahren dennoch die Salpetersäure stets auf zwei bis drei Tausendtheile hin genau bestimmt.

Er hat sein Verfahren, welches er in den Annales de Chimie et de Physique (Augustheft 1854) genau beschrieb, [49] angewendet um den Salpetersäuregehalt des Tabaks zu bestimmen; es scheint aber seitdem von anderen Chemikern nicht benutzt worden zu seyn.

Die Methode von Hrn. Ville, welche wir jetzt beschreiben wollen, ist jedenfalls in der Ausführung sicherer und bequemer. Sie besteht darin, das Stickstoffoxyd, welches durch Kochen der Lösung des salpetersauren Salzes mit Eisenchlorür und freier Salzsäure entsteht, in Ammoniak zu verwandeln, dessen Menge ermittelt wird. [50]

Hr. Kuhlmann hatte auf die große Leichtigkeit aufmerksam gemacht, womit sich die Salpetersäure und alle Stickstoffoxyde in Ammoniak verwandeln können, aber vor Hrn. Ville hatte Niemand daran gedacht, diese merkwürdige Umwandlung zur quantitativen Bestimmung der mit organischen Substanzen vermengten salpetersauren Salze zu benutzen.

Nachdem man das Verhältniß des Ammoniaks mit einer titrirten Säure bestimmt hat, ergibt sich daraus dasjenige der Salpetersäure selbst. Die Reaction behält dieselbe Schärfe und das Verfahren dieselbe Genauigkeit, die salpetersauren Salze mögen ausschließlich unorganische Substanzen enthalten, oder mit einer organischen Substanz, z. B. Zucker, Oxalsäure, Mehl, trocknem Grase, Kaffeeabsud ꝛc., gemengt worden seyn. Um mich zu überzeugen, daß man nach Ville's Methode verläßliche Resultate erhält, habe ich den eben aufgezählten Substanzen eine gewisse Menge reines salpetersaures Kali beigemengt, dessen Gewicht Hrn. Ville unbekannt war; dieser Chemiker fand nach seiner Methode stets auf einige Tausendtheile hin die Menge des ihm von mir zur Analyse übergebenen Salpeters.

Sein Verfahren ist so genau, dabei schnell ausführbar und wenig kostspielig, daß man es neben dem (oben erwähnten) bisherigen anwenden kann, um den Gehalt des Rohsalpeters behufs des Raffinirens zu be-

---

[49] Journal für praktische Chemie Bd. LXII S. 142.

[50] Annalen der Chemie und Pharmacie, Januar 1856, S. 123.

stimmen; mittelst desselben läßt sich jetzt auch der Salpetersäuregehalt der Dünger, der Pflanzen, der verschiedenen Wasser ꝛc., ohne Anstand bestimmen.

Unter den verschiedenen Mitteln welche Hr. Ville angewendet hat, um das Stickstofforyd in Ammoniak zu verwandeln, gibt er demjenigen den Vorzug, welches darin besteht, das Stickstofforyd mit überschüssigem Schwefelwasserstoff gemischt über fast rothglühenden Natron-Kalk zu leiten. Der Kalk und das Natron halten den Sauerstoff des Stickstofforyds und den Schwefel des Schwefelwasserstoffs als schwefelsauren Kalk und Einfach-Schwefelcalcium zurück, während der Stickstoff und der Wasserstoff sich zu Ammoniak verbinden, welches sich in eine Glasröhre begibt, deren Kugel zum Theil mit titrirter Säure gefüllt ist. Eine halbe Stunde reicht zum Durchführen einer Operation hin.

LXX.

Ueber die Erzeugung von Kohlensäuregas durch den Boden, die organischen Substanzen und die Düngerarten; von B. Corenwinder.

Aus den Comptes rendus, Juli 1855, Nr 5.

Man weiß durch Sauſſure's Untersuchungen, daß feuchte organische Substanzen, der Luft ausgesetzt, sich des Sauerstoffs bemächtigen, denselben zum Theil in sich aufnehmen, und daß mit ihrem Wasserstoff Wasser gebildet und auf Kosten ihres Kohlenstoffs Kohlensäure erzeugt wird; bis jetzt hat aber noch kein Chemiker, auch nur annäherungsweise, ermittelt, wie viel Kohlensäure der Boden und die in Zersetzung begriffenen Substanzen von selbst an die Luft abgeben, und es wurde diesem Vorgang nicht die verdiente Aufmerksamkeit geschenkt.

Ich habe in einer der französischen Akademie der Wissenschaften übergebenen ausführlichen Abhandlung gezeigt, daß der Boden, je nach dem fruchtbarmachenden Bestandtheil, welchen er enthält, Kohlensäure in mehr oder weniger beträchtlicher Menge entwickelt. So habe ich ermittelt daß thoniges Erdreich, mit Stallmist und 3300 Kilogr. Oelpreßkuchen per Hektare gedüngt, in 24 Stunden 15,70 Liter Kohlensäuregas per Quadratmeter Oberfläche ausgibt, was 1570 Hektolitern per Hektare entspricht.

Dieses Erdreich enthielt 12 bis 13 Procent Feuchtigkeit, und die Schicht, womit der Versuch angestellt wurde, war 8 Centimeter dick. Die Temperatur schwankte während der Dauer der Beobachtungen von 16 bis 24° R. Wie zu erwarten war, erzeugte ein Boden welcher wenig Dünger (oder minder wirksame Düngerarten als der Preßkuchen) enthielt, eine geringere Menge Kohlensäure.

Wenn man den Boden auf der Oberfläche umrührt, so entwickelt sich eine größere Menge Kohlensäure, weil dann neue Theilchen der organischen Materien der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden. Wahrscheinlich ist dieß eine der Ursachen der anerkannten Wirksamkeit des Jätens und des tiefen Umarbeitens.

Die Dünger erzeugen Kohlensäure in sehr großer Menge und zwar um so mehr, als sie sich in einem vorgeschritteneren Zustand der Veränderung (Gährung) befinden. So liefert: 1) frischer Kuhmist in 24 Stunden per Quadratmeter 12 Liter Kohlensäure; vier Tage lang aufbewahrt, gibt er für dieselbe Fläche beiläufig 20 Liter Gas; 2) frischer Pferdemist liefert in 24 Stunden per Quadratmeter nur 5 Liter Kohlensäure; nach vier Tagen wird aber die Gährung so bedeutend, daß die Entwickelung von kohlensaurem Gas in 24 Stunden bis 88 Liter per Quadratmeter steigt. Die Dicke der Düngerschichten betrug bei diesen Bestimmungen jedesmal 8 Centimeter. Der trockene Zucker, die feuchte Holzkohle liefern keine Kohlensäure; der Guano sehr wenig; 1 Kilogr. roher Lein läßt, nachdem man ihn feucht 3 bis 4 Tage der atmosphärischen Luft ausgesetzt hat, in 20 Stunden 11 bis 12 Liter entweichen. Die Temperatur bei diesen Versuchen wechselte von 16 bis 24° R.

Aus diesen Resultaten ersieht man, daß durch die Veränderung der organischen Substanzen an der Oberfläche des Bodens den Pflanzen eine beträchtlichere Menge Kohlensäure geliefert wird, als man bisher glaubte. Man nimmt ziemlich allgemein an, daß die für das Wachsthum der Pflanzen nothwendige Kohlensäure fast ganz durch das Athmen der Thiere geliefert wird, und daß zwischen beiden Reichen ein Gleichgewicht, eine wechselseitige Abhängigkeit besteht; damit ist man aber offenbar zu weit gegangen, denn die Menge des Kohlenstoffs, welche sich alljährlich in der Masse von Gewächsen auf dem cultivirten Boden fixirt, ist sehr groß im Vergleich mit der Kohlensäure welche das thierische Athmen liefert.

Nach dem Vorstehenden muß man annehmen, daß die Pflanzen an der Oberfläche der Erde sich in einer Atmosphäre befinden, die mit Kohlensäure geschwängert ist, welche sich beständig erneuert und um so reichlicher erzeugt wird, je höher die Temperatur, und je feuchter der Boden ist,

weil diese Umstände die Zersetzung der Dünger begünstigen. Die von Bouſſingault angestellten genauen Analysen der im Boden befindlichen Luft rechtfertigen diese Ansicht.

LXXI.

Ueber die Ventilation in den Seidenraupereien nach dem System von Bouvier; von Professor Dr. Rueff in Hohenheim.

Aus dem württembergischen Wochenblatt für Landwirthschaft, 1856, Nr. 19

Die Erfahrung hat bis jetzt unbestreitbar nachgewiesen daß, abgesehen von der guten Qualität der Eier und des Maulbeerlaubes, die Ventilation des Raupenlocales eine Grundbedingung für das Gedeihen einer Zucht bilde, denn ohne Ventilation ist eine gesunde Luft kaum denkbar. Die Hurden, die Excremente der Raupen, der Athmungs- und Transpirationsproceß, die feuchten Ausscheidungen von den Blättern, die Feuchtigkeit in der Atmosphäre selbst sind stets fortwirkende Veranlassungen zur Veränderung der Luft. Wenn nun vollends die Locale fest verschlossen und mit Kohlenbecken oder Oefen geheizt werden, so zersetzen sich die Stoffe auf den Lagerstellen und hauchen Gerüche und Miasmen aus, welche die Veranlassung zu einer Menge von Krankheiten und unersetzlichen Verlusten geben.

Dieß haben freilich viele Züchter eingesehen und den Uebelständen abzuhelfen gesucht, allein ohne die Gesetze der Ventilation zu kennen, oder sie bestrebten sich nur die kalte Luft abzuführen, und dachten bei ihren Lüftungseinrichtungen immer nur an das Warmhalten der Locale, oder suchten den Luftwechsel durch Heizung zu erreichen. Bis jetzt aber hat man nur unvollständige Resultate erreicht. Die bis daher von Sachverständigen vorgeschlagenen Lüftungsapparate waren entweder unvollkommen oder schwer anzuwenden und einzurichten.

Um eine gute Ventilation in einer Rauperei zu erreichen, ist es nothwendig, daß der stete Luftwechsel sich auch auf die Lagerstellen erstrecke, ohne jedoch hiebei die Blätter auszutrocknen, ehe die Raupe Zeit hat sie aufzufressen, denn sonst hätte man einen zu großen Futterverbrauch. Der Luftwechsel muß stattfinden ohne grellen Temperaturwechsel,

also ganz allmählich, indem alle Luftschichten in dem Locale Antheil an der Bewegung nehmen. Die Temperatur muß möglichst gleichmäßig seyn und in allen Theilen der Rauperei den gewünschten Grad haben, unten so gut wie oben; ferner muß man nach Bedürfniß die Wärme an einem beliebigen Orte willkürlich um etwas erhöhen können. Bei guter Ventilation darf man keine anderen Gerüche wahrnehmen, als die vom frisch gepflückten nnd aufgelegten Laube. Beim Einathmen der Luft soll man sich nicht beläftigt fühlen, nicht einmal zur Zeit des Einspinnens; gerade zu dieser Zeit gehen die meisten Zuchten zu Grunde, namentlich in Folge mangelhafter Ventilation. Eine weitere Eigenschaft einer guten Ventilation ist, daß sie ohne viele Umstände in Wirkung gesetzt werden könne, so daß ihre Besorgung keine besondere Intelligenz in Anspruch nimmt, daß sie ohne besonderen Arbeits- und Zeitaufwand und ohne zu große Kosten für ihre Einrichtung und für Brennmaterial in Gang gebracht werden könne.

Hippolyte Bouvier in Grenoble, Departement Isère, wo die Seidezucht in neuerer Zeit zu freudigem Gedeihen kommt, hat nach obigen Grundsätzen in seinem Departement viele neue Magnanerien erbaut oder schon bestehende Locale zum Zweck der Raupenzucht eingerichtet. Er wurde von mehreren Vereinen für seine Methode mit Denkmünzen und Prämien belohnt, und hatte auch zur Pariser Weltausstellung 1855 seine Einrichtungen im Modell eingesendet. Die Lüftung wird bei der Methode des Hrn. Bouvier dadurch zu Stande gebracht, daß mit Hülfe einer Luftheizung in die Rauperei eine Luft eingeführt wird, welche einen den Bedürfnissen entsprechenden Wärmegrad besitzt. Die auf solchem Wege zugeführte Luft bedingt jedoch nur theilweise eine Lufterfrischung, und eben um eine vollständige Lufterneuerung zu erreichen, sind noch Kamine angebracht, welche vom Keller oder den unteren Räumen des Gebäudes ausgehen, oder außen im Freien anfangen und oben in dem Raupereilocale ausmünden, um die oberen Luftschichten zu erneuern. Vervollständigt endlich wird das Ventilationssystem durch Luftsaug-Kamine, um die verdorbene Luft abzuleiten.

Für den Fall, daß die äußere Temperatur zu hoch wäre, so können die Röhren der Luftheizung, deren Ofen natürlich dann nicht geheizt zu seyn braucht, in derselben Weise, wie die Zuleitungskamine aus den unteren Räumen, für Anschaffung einer kühlen Luft dienen; um sie zur vollständigen Wirkung zu bringen, braucht man nur in den Luftsaug-Kaminen, welche in den obern Regionen ihren Anfang nehmen, leichtes Feuer anzumachen. Die Luftheizung ist außerhalb des Raupereilocals angebracht, was einmal den Vortheil hat, daß die Rauperei nicht durch Kohlendampf

und Staub beläſtigt wird, und auch den Dienſt ſehr vereinfacht, indem man nur eine einzige Feuerſtelle nöthig hat, um mehrere Locale in einem und demſelben Gebäude an den Vortheilen einer ſolchen Einrichtung Theil nehmen zu laſſen. Von dieſem Punkt aus alſo gehen die Schläuche, welche in jedes Gelaß die zur Erfriſchung und Erwärmung beſtimmte Luft leiten. Wenn man eine Rauperei von Grund auf neu baut, ſo kann man die Kamine in die Mauern einlaſſen, was die Koſten bedeutend vermindert. In ſchon vorhandenen Gebäuden macht man die Kamine von Backſteinen und zwar gewöhnlich in Ecken und Winkeln. Die Schläuche für die Zuführung kalter Luft kann man aus gut zuſammengefügten Dielen herſtellen und ſie an die Wände anlegen. In ſchon bewohnten Gebäuden benützt man die vorhandenen Kamine als Abzugsſchläuche. Es iſt alſo nicht nöthig ganz neue Einrichtungen zu treffen, um das Syſtem von Bouvier anzuwenden, es läßt ſich in jedem gewöhnlichen Hauſe anbringen.

Meiſtens benützt man zur Raupenzucht Wohnzimmer, Speicher, Magazine; alle dieſe Räume laſſen ſich nach Hrn. Bouvier leicht für ſein Ventilationsſyſtem herrichten. Eine große Zahl von alten Raupereien, in welchen man nie gute Reſultate erreichen konnte, ſind nach Angabe des Hrn. Bouvier umgeſtaltet und laſſen durch die ſchönſten dort gewonnenen Ernten die ſo ſchmerzlichen Verluſte, über welche ſich die Beſitzer faſt jedes Jahr ſo bitter zu beklagen hatten, wieder vergeſſen.

Referent gibt dieſe Notizen über die Lüftungsmethode des Hrn. Bouvier, nicht ſowohl um zu veranlaſſen daß in Süddeutſchland ähnliche Magnanerien erbaut werden, ſondern vielmehr in der Abſicht, um Andeutungen über die richtigen Grundſätze und über die Mittel für eine durchgreifende Ventilation zu verſchaffen. Es iſt dieſes Syſtem nicht einmal ganz neu, ſondern combinirt aus den Syſtemen des Dandolo und d'Arcet und Péclet, es iſt in verſchiedenen techniſchen Fabriken ſchon zu verſchiedenen Zwecken angewendet, beruht überhaupt ſo ganz auf unumſtößlichen Naturgeſetzen, daß es überall ſich Geltung verſchaffen und zur Anwendung kommen wird, wo naturwiſſenſchaftlich gebildete Männer die Aufgabe übernommen haben, für eine möglichſt vollkommene Ventilation zu ſorgen.

LXXII.

Ueber die Symptome, Diagnose und den Charakter der epidemischen Muscardine (Seidenwürmerkrankheit), ferner über das Schutzverfahren gegen dieselbe; von Hrn. A. Ciccone.

Aus den Comptes rendus, Nov. 1855, Nr. 21.

I. Symptome und Diagnose. — Mit Unrecht wurde behauptet, daß der von der Muscardine befallene Seidenwurm plötzlich stirbt, und daß er bis zum letzten Augenblick frißt und sich, wie die andern Würmer, bewegt. Die Muscardine ist eine Krankheit, die wie jede andere ihren Verlauf nimmt; sie dauert gewöhnlich drei bis fünf Tage. Um sich davon zu überzeugen, braucht man die Krankheit nur gesunden Würmern künstlich mitzutheilen und sie sorgfältig zu beobachten. Das erste Symptom ist der Ekel vor Nahrung (Anorexie); anfangs frißt der Wurm sehr wenig, dann hört er ganz zu fressen auf. Zu diesem Ekel vor Nahrung gesellt sich die Trägheit. Zuerst bewegt er sich sehr wenig, dann bleibt er unbeweglich, die Brust eingezogen und verkürzt, so daß der Kopf zur Hälfte in den ersten Ringen steckt. Manchmal ist der vordere Theil seines Körpers aufwärts gebogen in Gestalt eines Kreisbogens. Die Sensibilität ist vermindert, die Muskelkraft geschwächt, er verliert etwas von seiner Elasticität und gleichzeitig viel an Volum; sehr oft treten aus seinem Munde Tropfen einer grünlichen, schleimigen Flüssigkeit aus; das Schlagen der Rückenader (vaisseau dorsal) erleidet erst ein paar Stunden vor dem Tod eine Störung; in dem Ring welcher sich vor dem hornartigen Ansatz befindet, beobachtet man zusammenziehende Bewegungen welche gleichzeitig mit den Schlägen stattfinden und die Angst anzudeuten scheinen.

Die Erscheinungen nach dem Tode sind genauer bekannt. Unmittelbar nach dem Tode ist der Wurm weich und hat gar keine Elasticität; er zeigt keine Flecken; sticht man in ihn hinein, so tritt aus dem Stich ein dickeres und dunkleres Blut hervor, als gewöhnlich; gegen das Ende des ersten Tages beginnt er hart zu werden und sich zu färben; gegen das Ende des zweiten Tages bildet sich auf dem Rücken eine Furche und der ganze Körper des Wurms verdreht sich: aus der Stichwunde tritt dann keine Flüssigkeit mehr, aber die Gewebe sind noch damit angefüllt; gegen das Ende des dritten Tags zeigen sich die ersten weißen Flecken, welche

sich immer weiter und endlich über den ganzen Körper ausbreiten, aber der Schimmel verliert bald seine Frische und seinen Glanz, er trocknet aus, so daß der Wurm mit Kalk oder Zucker überzogen zu seyn scheint. In diesem Zustande ist der Wurm trocken, hart und kaum biegsam. — Die Muscardine ist eine in den ersten Tagen schwer zu erkennende Krankheit, besonders wenn man sie in der Seidenzuchtanstalt nicht vermuthet; es gibt aber keine andere Krankheit, womit sie verwechselt werden könnte.

II. Pathologische Anatomie und Entstehung der Krankheit. — Die organischen Verletzungen der Muscardine zeigen sich im Blut und den Geweben des Wurms. Das Blut wird von Tag zu Tag dunkler gelb, endlich braun und fast trübe; gleichzeitig wird es dicker und nimmt an Menge ab, bis es von dem Pilze gänzlich absorbirt ist. Durch das Mikroskop lassen sich weder im flüssigen Theile, noch in den Kügelchen, noch im färbenden Theil erhebliche Veränderungen entdecken. Diese eiförmigen Körperchen finden sich in den mit der Muscardine behafteten Würmern eben so gut als in den gesunden, und in einem Stadium der Krankheit ebenso wie in den andern. Krystalle von allen Größen finden sich im Blut, und noch reichlicher auf den Häuten des Magens, der Gallenharngänge, der Seidesäcke und der Hüllen; sie bestehen aus oxalsaurem Kalk. Auch sieht man auf den erwähnten Häuten eine Menge Keimkörnchen und einige einfache Fädchen, welche manchmal schwach verzweigt sind. Ein Tropfen dieses Blutes, in günstige Umstände versetzt, erzeugt ein prachtvolles Netz mikroskopischer Pilzfäden. Der Magen ist mit einer gallertartigen Materie angefüllt, analog jener der Tropfen welche aus dem Munde des Wurms treten und voll Fäden und halbverdauten Blattstückchen; die Membranen sind auffallend verdickt, erweicht, undurchsichtig und mit einfachen und verzweigten Fäden überzogen, wovon man einige unter den Epithelialzellen hervortreten sieht; auch auf den Seidesäcken, auf den Gallenharngängen und auf dem Fettkörper sind Fäden und Keimkörnchen wahrzunehmen. Auf den Hüllen zeigt sich die Pflanze niemals vor dem Tode; sie zeigt vier Gestalten, welche vier Stadien ihrer Vegetation entsprechen. In den Excrementen der von der Muscardine befallenen Würmer, welche Zeit genug hatten um ihren Cocon auszuarbeiten, entdeckt man mittelst des Mikroskops deutliche Keimkörnchen. Die allgemein herrschende Ansicht ist, daß die Keimkörnchen durch den Magen, die Haut und die Luftröhren in das Blut eintreten, darin keimen, wachsen und sich entwickeln, wodurch der Kreislauf gestört wird und zuletzt stille steht, so daß der Wurm an Entkräftung stirbt. Diese Theorie ist unrichtig; der einzige Weg der Einführung ist der Magen, welcher der

erste und Hauptsitz des Schimmelpilzes ist. Diese Keimkörnchen gehen durch die Magenwände hindurch und dringen in das Blut, welches weniger ein Entwickelungssitz als ein Verbreitungsmittel ist. Die durch das Blut abgesetzten Keimkörnchen keimen und reproduciren die Pflanze.

III. Schutzmittel gegen die Muscardine. — Man kann als Regel annehmen, daß es verlorene Mühe ist einen von der Muscardine schon befallenen Wurm zu pflegen; ihn zu heilen ist unmöglich; man muß also der Seuche vorbeugen. Zahlreiche Versuche, welche in der Absicht angestellt wurden, um ein Mittel zu finden, welches die Keimkraft der mikroskopischen Schimmelpilze zerstört, ergaben, daß weder Kalk, noch starke Säuren, noch Kupfervitriol, concentrirte Kalilösung, der Rauch von Eichenrinde, Schwefelräucherungen, Chlor, Untersalpetersäure, Arsenikwasserstoff ꝛc. die Keimkraft der Keimkörnchen in allen Fällen zu zerstören vermögen. Mag dieß nun der kräftigen und zähen Natur der Keimkörner zuzuschreiben seyn, oder ihre außerordentliche Zartheit eine vollständige Anwendung der Agentien erschweren, gewiß ist, daß mit den erwähnten Agentien behandelte und in günstige Umstände versetzte Keimkörnchen manchmal wieder keimten und den Schimmelpilz erzeugten. Jene Körper sind allerdings nicht ohne Wirkung auf die Keimkörnchen; sie halten die Keimung auf, erschweren sie, verhindern sie wohl manchmal ganz und schwächen das Wachsthum der Pflanze; sie geben aber kein sicheres Mittel zur Zerstörung der Keimkörnchen ab, so daß wir also bis jetzt kein wahrhaftes Schutzmittel gegen die Muscardine kennen.

Beim Desinficiren der Seidenzuchtanstalten, um den Muscardine-Seuchen vorzubeugen, kommt es darauf an, die beiden Ansteckungs-Herde, denjenigen der erkrankten Würmer und denjenigen der Wände und Geräthe der Anstalt, zu zerstören. Die kranken Würmer sind der reichste und ergiebigste Herd der Muscardine. Um ihn zu zerstören, braucht man nur die von der Krankheit befallenen Würmer vor ihrer vollständigen Entwickelung zu verbrennen; man zerstört hiemit auch die Pflanze, ehe sie ihre Samen gereift hat. Sehr schwer hingegen ist es den Ansteckungsherd in der Anstalt selbst und den Geräthen zu zerstören. Die einzigen Mittel, welche einiges Vertrauen verdienen, sind der Kalk und die Oelfirnisse. Dieselben sind zwar nicht im Stande die Keimkörnchen geradezu zu zerstören, aber sie verhindern deren Wachsthum, indem sie dieselben einhüllen und an ihrem Ort festhalten. Durch diese beiden Mittel dürfte es folglich gelingen die Muscardine-Seuchen abzuwenden.

Miscellen.

Ueber eine, lange Zeit wirksam bleibende, besonders für telegraphische Zwecke sich eignende Volta'sche Batterie; von Prof. Rud. Böttger.

Läßt man eine aus mehreren Elementen bestehende, mit Bunsen'schen Kohlencylindern und amalgamirtem Zink combinirte Batterie (worin beide Elektricitätserreger durch mattgebrannte Thonzellen von einander getrennt, in verdünnter Schwefelsäure stehen, wie solche gegenwärtig auf den meisten Telegraphenlinien in Anwendung sind) längere Zeit geschlossen, so bemerkt man schon nach wenigen Tagen (ob in Folge eines Schwefeleisengehaltes der Kohle, oder einer Zersetzung der Schwefelsäure, lasse ich zur Zeit dahin gestellt seyn) einen auffallenden Geruch nach Schwefelwasserstoffgas, und gleichzeitig eine ungemeine Schwächung des Stroms. Mochte ich nun statt der Bunsen'schen, aus der Fabrik des Hrn. Greßler in Erfurt bezogenen Kohlencylinder, reine Kohksstücke oder auch die sogenannte Gaskohle (die in den Gasretorten sich ablagernde steinharte Kohle) in Anwendung bringen, — stets machte sich nach einiger Zeit Geschlossenseyns der Kette, dieser auffallende Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerklich, und in Folge dessen allemal auch eine bedeutende Abnahme der Stromstärke. Ebenso bemerkte ich schon nach wenigen Tagen eine ähnliche Schwächung des Stroms bei geschlossener Batterie, wenn die Kohlencylinder, statt mit Bleistreifen, mit Kupferbändern leitend versehen waren, und zwar lediglich in Folge einer endosmotischen Ueberführung und Ablagerung von partiell gelöstem Kupfer auf die in den mattgebrannten Thonzellen befindlichen Zinkplatten.

Dagegen erwies sich eine nur mit 5 Proc. Schwefelsäure haltigem Wasser erregte Batterie, deren Kohlencylinder zuvor in concentrirte Salpetersäure eingetaucht und dann an der Luft etwa einen halben Tag stehen gelassen worden waren, lange Zeit hindurch äußerst wirksam, und vermochte ich bei so behandelten Kohlen oder Kohks, in der geschlossenen Kette, niemals eine Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas wahrzunehmen. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1854 — 1855.)

Ueber einen Ersatz der Statham'schen Zünder; von Prof. Rud. Böttger.

Unter einem Statham'schen Zünder versteht man bekanntlich einen mit geschwefelter Gutta-percha überzogenen Kupferdraht, der an irgend einer Stelle, zur Hälfte seines Ueberzugs beraubt, hier auf etwa $\frac{1}{4}$ Zoll durchschnitten, nur noch mit einer ganz dünnen, an der Innenseite des stehengebliebenen Gutta-percha-Ueberzugs befindlichen Schwefelkupferschicht zusammenhängt. Legt man an diese durchschnittene Stelle des Drahts etwas Schießpulver, so läßt sich unter Mitwirkung einer kräftigen Intensitätsbatterie, in Folge des ins lebhafte Glühen gerathenden Schwefelkupfers, das Schießpulver mit Leichtigkeit entzünden.

Da eine solche Vorrichtung indeß nur zur Anstellung eines einzigen Versuchs sich eignet und außerdem auch wohl nicht überall zu haben seyn dürfte, so schlage ich als Ersatz derselben ein aus gleichen Gewichtstheilen fein gepulvertem Schwefelantimon und chlorsaurem Kali bestehendes Gemisch vor, welches an irgend einer Stelle eines durchschnittenen Leitungsdrahts schicklich angebracht, mit der allergrößten Leichtigkeit unter Anwendung einer kaum einen halben Quadratfuß Oberfläche bietenden Leidner Flasche oder mittelst des Ruhmkorff'schen Inductionsapparates sich entzünden läßt, und daher ein weit geeigneteres Mittel zur sicheren Entzündung von Sprengminen und derleichen abgibt, als der Statham'sche Zünder. (A. a. O.)

Benutzung des Lichtes von in Sauerstoffgas verbrennendem Schwefel oder Phosphor zur Erzeugung von Photographien; von Prof. R. Böttger.

Wegen der in dem Lichte von in Sauerstoffgas verbrennendem Schwefel oder Phosphor in ungewöhnlich großer Menge vorkommenden Strahlen von hoher Brechbarkeit, versuchte ich dasselbe zur Erzeugung von Lichtbildern, sowohl auf abwechselnd mit Jod und Bromkalk präparirten silberplattirten (Daguerre'schen) Kupferplatten, wie auf präparirten Collodiumplatten, und hatte die Freude, unter Anwendung des Phosphorlichts, und zwar nach einem aufeinanderfolgenden dreimaligen Abbrennen von Phosphor in großen mit Sauerstoffgas gefüllten Glasflaschen, ein in meinem Hörsaale hängendes Porträt Liebig's mit großer Schärfe photographisch copiren zu können. — Deßgleichen gelang es, auf einer für das Licht bekanntlich noch weit empfindlicheren präparirten Collodiumplatte, und zwar bei dem mattbläulichen Schimmer von im Sauerstoffgase brennendem Schwefel, augenblicklich, d. h. in einer fast unmeßbar kurzen Zeit, ein in allen seinen Theilen wohl gelungenes Bild hervorzurufen. (A. a. O.)

Neue Methode, die Bilder in Relief zu sehen; von Prof. Zinelli.

Die hier zu beschreibende Methode wendet Prof. Zinelli seit mehreren Jahren an, um irgend ein photographisches Bild in dem Effecte eines stereoskopischen Bildes zu sehen.

Das zu betrachtende Bild soll in senkrechter Stellung etwa 3 bis 4 Meter von einem Fenster entfernt auf einem Gestell angebracht werden, damit das Licht diagonal, also mehr von oben herab auf selbes falle.

Man betrachtet das Bild sodann durch ein Theater-Doppelperspectiv, indem man hierbei durch Versuche bestimmt, welche die geeignetste Entfernung zur Betrachtung ist, denn erstere variirt nach dem Perspectiv und den Eigenschaften der Augen, weßhalb man sich die Mühe nicht verdrießen lassen soll, den geeigneten Standpunkt aufzusuchen, denn man wird hiefür dann reichlich belohnt, wenn man das Bild den Charakter eines stereoskopischen Bildes mit dem Relief und der Perspective der Natur annehmen sieht.

Man kann auf dieselbe Weise Gemälde und Zeichnungen betrachten; wenn sie gut gemacht sind, ist die Erscheinung dieselbe, im Gegentheil zeigen sich die Fehler im Bilde ganz deutlich.

Große Negativs auf diese Weise betrachtet, erzeugen einen imposanten Effect, namentlich Gebäude, weil selbe der lichten Fenster wegen im Innern erleuchtet zu seyn scheinen.

Es ist hierbei immer gut, die Bilder mit einem dunklen Rahmen zu umgeben oder selbe gleich in der camera so zu erzeugen. (Aus La Lumière durch Horn's photographisches Journal, 1856, Nr. 10.)

Ueber Kalkmörtel und Gypsmörtel.

Aus einem Berichte des Hrn. Architekten Chailly über den Besuch der Pariser Industrie-Ausstellung.

Kalkmörtel. — Das Erdgeschoß der Pariser Wohnhäuser wird gewöhnlich mit Mörtel aus fettem Kalk, Keller und Souterrain mit solchem aus magerem (hydraulischem) Kalk gemauert. Viele Architekten verbannen aber den fetten Kalk gänzlich vom Bauplatz. Aller Sand, den ich sah, war von ausgezeichneter Eigenschaft, sehr rein und scharf. Mörtelbereitung mit der Mörtelhaue durch einen Arbeiter sah ich gar keine, sondern nur mechanische; entweder drei von einem Pferde getriebene Mühlsteine, welche die Mörtelmaterialien in einer steinernen kreisrunden

Rinne mischten, oder ein Faß, in welches die Materialien geschürtet, und wo sie durch eiserne an einer Achse befestigte Gabeln gemengt werden. Der fertige Mörtel läuft unten zu einer Oeffnung des Fasses heraus; die Achse mit den Gabeln wird durch ein Pferd in Bewegung gesetzt. Dadurch, daß den Arbeitern genau das Maaß des Kalkes, des Sandes und des Wassers angegeben ist, ebenso wie die Zeit der Mengung, ist allen Willkürlichkeiten von dieser Seite gesteuert; diese Willkürlichkeiten von Seiten der Arbeiter, welche hauptsächlich immer ein Uebermaaß von Wasser der leichteren Arbeit wegen zusetzen, sind es bekanntlich, welche den schlechten Mörtel erzeugen. Es wird aber auch durch Anwendung der Maschine die Mörtelbereitung wohlfeiler. Ein Pariser Maurermeister, Laroque, berechnet die Kosten der Bereitung des Mörtels:

1 Kubikmeter (= 42½ Kubikfuß württ.) Mörtel von Hand	2 Fr.	53 C.
1 ditto durch die Mühle	1 „	24 „
1 ditto durch das Faß	1 „	— „

Hierbei ist der Taglohn eines Handlangers nach Pariser Maaßstab zu 2 Frs. 50 C. (1 fl 10 kr.) angenommen. Das Faß ist der Mühle nicht nur in ökonomischer, sondern auch in jeder andern Hinsicht vorzuziehen.

Der gewöhnlich für Souterrains angewendete hydraulische (magere) Kalkmörtel wird ebenso bereitet, wie der aus fettem Kalk.

Gypsmörtel. — Bei uns, wo der gebrannte Gyps sehr billig ist, wird er gleichwohl nur zu Verputzarbeiten angewendet, während er in Paris ganz allgemein und schon von Alters her zu allen Mauern über dem ersten Stockgebäude als Mörtel benützt wird. Außerdem werden davon leichte Scheidewände und ganze Decken, sowie äußerer Façadenverputz mit architektonischen Gliederungen, Gesimsen, Säulen ꝛc. hergestellt.

Zu den rauheren Verputz- und zu den Maurerarbeiten wird der Gyps so angewendet, wie er aus der Mühle kommt, und nur zu feineren Verputzarbeiten, wie zum letzten Auftrage, wird er vorher gesiebt, wobei sich herausstellt, daß der gesiebte Gyps 30 Theile Wasser auf 25 Theile Gyps zum Löschen braucht, der ungesiebte aber nur 18 Theile Wasser auf dasselbe Maaß Gyps. Je nach der Art der Arbeit wird übrigens der Gyps bald etwas fester, bald etwas flüssiger angewendet; aber nie wird er mit Kalk, Sand oder irgend einem fremden Bestandtheil gemengt; auch der letzte Auftrag bei Verputzen ist reiner, ziemlich flüssig angemachter Gyps. Dadurch erhält man eine spiegelglatte Fläche, welche zugleich so hart ist, daß sie weiter gar keiner Bearbeitung als eines Firnisses bedarf, um in den schönsten Salons als Wand von unten bis oben zu dienen; es werden zur Verzierung nur gemalte oder vergoldete Holzleisten nach architektonischer Zeichnung darauf genagelt.

Am auffallendsten ist die Herstellung reicher Façaden auf rauhes Mauerwerk aus reinem Gyps, welche sich sehr gut halten; es werden zwar häufig auf die obersten vorspringenden Gesimsplatten Zink- oder Cementstreifen zum Schutz gegen den Regen gelegt, aber diese Vorsichtsmaßregel wird auch gar häufig unterlassen.

Zur Beurtheilung ähnlicher Umstände kann vielleicht die Bemerkung von Nutzen seyn, daß die Pariser Gypsbrecher verschiedene Bänke unterscheiden, welche sehr verschiedene Qualitäten Gyps geben sollen und von welchen die schlechteren Sorten nicht gebrannt werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1856, Nr. 16.)

Ueber die gewalzten Bitume und Asphalte.

Unter den zu Paris ausgestellt gewesenen Producten, welche eine besondere Beachtung verdienen, gehören auch die ausgewalzten Bitume und Asphalte. Die Aussteller derselben, die HHrn. Aumétoyer und Comp. haben gezeigt, daß Bitumen und Asphalt als ausgewalzte Platten das Blei und Zink bei der Dachbedeckung und bei Dachrinnen sehr vortheilhaft und mit bedeutender Ersparung ersetzen können, und ein sehr wirksames Mittel darbieten, um die Feuchtigkeit zu vermindern und feuchte Orte abzutrocknen. Besonders wirksam werden solche Platten als Unterlagen für die Fußböden der Erdgeschosse seyn, deren Feuchtigkeit so große Nachtheile verursacht, besonders den ärmeren Classen, welche die Kellerräume bewohnen müssen.

Die bisherige Anwendungsweise der Bitume, besonders zu flachen Dächern von Gebäuden, war mit Uebelständen verbunden, welche durch die gewalzten Platten verhindert werden, da die Substanzen alsdann kalt benutzt werden können und man sie nicht da, wo sie angebracht werden sollen, zu schmelzen braucht.

Einen wesentlichen Fortschritt bildet namentlich der Umstand, daß die Asphaltplatten in senkrechter Richtung angebracht werden können, wodurch sie zu vielen neuen Zwecken verwendbar werden. So würde es z. B. höchst wichtig seyn, wenn man die Asphaltplatten zu Schiffsbeschlägen anwenden könnte, dieß wagen wir jedoch nicht zu hoffen; immerhin können diese Platten aber dem Seewesen große Dienste leisten, indem man sie zu Gefäßen zur Aufbewahrung des Trinkwassers benutzt, da ihre Tauglichkeit dazu erwiesen ist, und sie viel leichter und wohlfeiler als die blechernen Gefäße sind. (Armengaud's Génie industriel, October 1855, S. 182.)

Der Zuckerrübenbau auf Kämmen in Lens bei Lille.

Eine der berühmtesten Wirthschaften Frankreichs ist gegenwärtig die Decrombecque'sche in Lens. Dieselbe wurde in neuerer Zeit von ausgezeichneten Landwirthen besucht und beschrieben, namentlich hat Hr. v. Gasparin vor einigen Monaten die von Decrombecque eingeführte und in großem Maaßstab betriebene Mastmethode des Rindviehs und der Schafe als Muster aufgestellt. Die Abhandlung über diesen Gegenstand hat große Sensation erregt und die Runde in allen wissenschaftlichen Blättern gemacht. Außerdem bietet in Lens die Anwendung der neuesten vollkommensten Ackerwerkzeuge Englands, die in großer Anzahl vorhandenen Thiere der edelsten Racen, die eigenthümlichen Stalleinrichtungen, die großartige Zuckerfabrik und Rübenbrennerei u. s. w. besonderes Interesse.

Hr. v. Decrombecque bebaut jährlich 350 bis 400 Morgen mit Zuckerrüben und erntet gewöhnlich 320 bis 340 Zollcentner per Morgen (württemb. Maaß), es dürfte daher seiner Culturmethode ziemliches Vertrauen geschenkt werden, was auch von Seiten seiner Landsleute und seiner Nachbarn, der Belgier, geschieht.

Kürzlich veröffentlichte derselbe seine Erfahrungen im Gebiete des Zuckerrübenbaues in dem Journal des belgischen landwirthschaftlichen Centralvereins, und ich denke es dürfte eine Uebersetzung dieses Artikels manchen Landwirth interessiren.

„Ich baue," sagt Hr. v. Decrombecque, „die Zuckerrüben auf folgende Weise:

Nachdem der Boden kurz vor der Saat zubereitet wurde, um das Austrocknen zu verhüten, werden sogleich Kämme mit dem Häufelpflug gezogen, welche 21" (württemb. Maaß) von einander zu liegen kommen. Hierauf folgt eine steinerne oder hölzerne Walze (je nach dem Feuchtigkeits- und Lockerungsgrade des Bodens), welche gerade so lang ist, daß drei Kämme auf einmal gewalzt werden.

Die Samenkörner werden stellenweise auf die abgeplatteten Kämme eingelegt. Zu diesem Behufe zieht ein Arbeiter einen zweirädrigen Karren über die Kämme. Auf beiden Rädern desselben sind Zapfen in einer Entfernung von $8\frac{1}{2}$" von einander angebracht, wodurch die Stellen markirt werden, in welche ich die Körner mit der Hand einlegen lasse. Das Bedecken derselben geschieht ebenfalls mit der Hand. (Man würde diese Operation schneller und billiger vermittelst der Maschine des Hrn. H. Ledocte oder des Hrn. v. Chestret, welche beide auf der Pariser Ausstellung figurirten, bewerkstelligen, besonders wenn noch Guano oder Knochenmehl mit dem Samen ausgestreut werden soll.)

Die auf diese Weise gesäeten Rüben befinden sich gleich auf dem ihnen angewiesenen Platz, widerstehen besser dem zerstörenden Angriff der Insecten, überdieß hat man die Wahl beim Auslichten, und kann also immer nur die schönste Pflanze stehen lassen. Sobald der Same aufgegangen und die jungen Pflänzchen soweit gediehen sind, daß sich die Reihen bemerklich machen, wird ein Wühlpflug (Untergrundpflug) zwischen den Kämmen durchgezogen, und zwar das erstemal sehr seicht, damit die Rüben nicht mit Erde bedeckt werden. Durch diese Operation werden die Keime der Unkräuter zerstört und die Insecten verjagt. Der befruchtende Einfluß des Lichtes

und der Wärme, welcher durch diese Lockerung veranlaßt wird, erstreckt sich auf die jungen Pflanzen und bewirkt große Fortschritte im Wachsthum derselben.

Einige Zeit nachher werden die Reihen durch Taglöhner mit der Handhaue gehackt, worauf später das Auslichten vorgenommen wird, was mit Leichtigkeit geschieht, indem die schönste Pflanze mit der einen Hand beschützt, und alle andern mit der andern Hand ausgezogen werden.

Nach dem Auslichten wird noch mehrmals der Untergrundpflug zur Lockerung und Reinigung des Raums zwischen den Linien und die Handhacke zur Nachhülfe in den Linien angewendet, bis die Pflanzen so weit erstarkt sind, daß sie den Boden beschatten. Der Untergrundpflug muß immer tiefer gerichtet werden, je mehr die Pflanzen erstarken. Den Schluß der Arbeiten während der Vegetationsperiode bildet das Behäufeln, welches mit dem Häufelpflug verrichtet werden kann, indem durch die Anwendung des Wühlpfluges die Kämme verschwinden, die Oberfläche des Feldes also wieder eben geworden ist.

Durch dieses System bietet man der Rübe alle Mittel die höchste Entwicklung, deren sie fähig ist, zu erreichen und zugleich ihren Zuckerreichthum zu vermehren.

1) Durch die Anfertigung von Kämmen vermehrt man die Tiefe der Ackerkrume an derjenigen Stelle, auf welcher die Pflanze wächst. Dieser Punkt ist hauptsächlich da von Wichtigkeit, wo die Krume seicht oder naß ist.

2) Der außerhalb der Erde wachsende Theil der Pflanze befindet sich auf einer Höhe und hat auf beiden Seiten Vertiefungen, welche eine fortwährende Erneuerung der Luft bewirken. Es folgt hieraus, daß die Pflanze besser den wohlthätigen Einfluß des Lichts und der befruchtenden Gasarten, welche in der Atmosphäre sich befinden, sich zu Nutzen machen kann.

3) Diese Methode ist mehr, als jede andere, für alle Arten von Bodenverhältnissen geeignet. In steinigem Boden z. B. ist die Anwendung der Säemaschine und der Pferdehacke häufig sehr schwierig. In feuchtem Boden kann sich die Rübe des überflüssigen Wassers schneller durch die nebenliegenden Furchen und durch die größere Oberfläche, welche dem abtrocknenden Einfluß der Sonne und des Windes ausgesetzt ist, entledigen.

4) Durch dieses System wird die reine Brache nachgeahmt, indem Reinigung, Lockerung, Zerkrümelung des Bodens dadurch erzielt wird, daß eine größere Oberfläche des Bodens den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt wird.

5) Das Ausziehen der Wurzeln ist leichter.

6) Die Bearbeitung während der Vegetation ist weniger kostspielig und kann namentlich leichter bei feuchtem Wetter ausgeführt werden."

Soweit der Artikel des Hrn. v. Decrombecque. Bei Aufzählung der verschiedenen wesentlichen Vortheile, welche der Bau der Rüben auf Kämmen bietet, hat er einen für viele Landwirthe wichtigen Punkt vergessen, nämlich die Ersparniß von Dung. Hr. v. Decrombecque weiß freilich nichts von Dungmangel. Meine eigenen Erfahrungen stimmen mit denen vieler Landwirthe, welche den Rübenbau im Großen treiben, darin überein, daß das stellenweise Einlegen des Samens große Vortheile im Vergleich mit der Reihensaat hat, und ich habe deßwegen auch, wie manche andere, eine ganze Sammlung der neuesten Säemaschinen unter dem Schuppen stehen lassen und den Rübensamen mit der Hand eingelegt, bis endlich die Pflanzmaschine des Hrn. H. Ledoete bekannt wurde. Was das Anlegen der Kämme betrifft, so mußte diese Methode trotz ihrer Vorzüge in Abnahme kommen, weil das für den Zuckerreichthum nöthige Häufeln nicht ausgeführt werden konnte. Durch die Anwendung des Wühlpfluges ist nun aber dieses Hinderniß beseitigt, und es wird daher das Decrombecque'sche System jedem praktischen Landwirth einleuchten.

Heilbronn. F. Bertrand.

(Württemberg. Wochenblatt für Landwirthschaft, 1856, Nr. 18.)

Analysen einiger Obstsorten; von Prof. E. Wolff in Hohenheim. [51]

Apfelsorten.	Wasser.	Trockene Substanz.	Unlösliche Substanzen (Treber).	Im Saft gelöste Substanzen.	Zucker.	Pectin, Eiweiß und Salze.	Freie Säure, Apfelsäure.
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
1) Goldparmäne . .	83 58	16 12	2,75	13.67	7,91	5,26	0,50
2) Sommerrabau . .	83,06	16,94	2,45	14,49	7,28	6 24	0,97
3) Herbstcalvill [52] . .	82,76	17.24	4,01	13,23	6,16	6,12	0,95
4) Fleiner	83,75	16,25	2,67	13,58	7,15	5,39	1,04
5) Luiken	85,97	14,03	1.97	12,06	7,90	3,06	1,10
6) Backapfel . . .	85,95	14,05	2.79	11,26	7,41	2.92	0,93
7) Rosenapfel . . .	86,27	13,73	2 46	11 27	8 04	2,57	0,66
8) Cyderapfel . . .	86,60	13,40	2,95	10.45	7,81	2 26	0,38
Durchschnitt	84,74	15,26	2,76	12,25	7,46	4,23	0,82
Birnsorten.							
1) Dechantsbirn . .	76,02	23,98	8,51	15,47	9,23	5,69	0,55
2) Grumkowerbirn .	79,47	20 53	6.79	13,74	9.68	3 24	0 82
3) Sommerdorn . .	—	—	—	—	9.38	—	0.05
4) Forellenbirn . .	83,95	16,05	3,38	12,67	8,02	4,53	0,12
5) Wildling v. Einsiedel	77 55	22,45	8,88	13,57	10,88	1,83	0 86
6) Echte Bratbirn . .	79.30	20 70	7,37	13,37	8,60	3,94	0,83
7) Wolfsbirn . . .	80,12	19,88	6,28	13.60	9,16	3 69	0,83
8) Vogenäckerin . .	82.31	17,69	4,24	13 45	9,86	2,98	0,61
9) Harigelbirn . .	81,45	18.55	6,82	11,73	8,50	2,72	0,51
Durchschnitt	80,02	19,98	6,53	13.43	9,26	3,01	0 58

Die hier in ihren Resultaten mitgetheilten Analysen einiger in Württemberg theils allgemein, theils ziemlich verbreiteten Obstsorten genügen, wie ich glaube, um zunächst den allgemeinen chemischen Charakter der Apfel- und Birnsorten zu bezeichnen.

Die Aepfel enthalten unter gleichen äußeren Verhältnissen stets mehr Wasser und weniger Trockensubstanz, als die Birnen, welche letztere aber auch an im Safte unlöslichen und daher auch wenig nahrhaften Substanzen beträchtlich reicher sind, als die ersteren; die Birnen hinterlassen bei dem Auspressen zur Mostbereitung eine doppelt so große Menge an trockenen Stoffen, als die Aepfel.

Der Werth der verschiedenen Obstsorten als Nahrungsmittel ist nur nach der Menge und Beschaffenheit der in Wasser löslichen Bestandtheile zu

---

[51] Aus der neu erschienenen Schrift: Die Obstbenutzung, eine gemeinfaßliche Anleitung zur wirthschaftlichen Verwendung unsererer wichtigeren Obstsorten. Aus Auftrag der k. Centralstelle für die Landwirthschaft von Garteninspector Eduard Lucas. Mit 4 Tafeln Abbildungen und 22 Holzschnitten. 1856. Franz Köhler'sche Buchhandlung in Stuttgart. Preis 2 fl. 12 kr

[52] Die Zusammensetzung von gut ausgebildeten Aepfeln dieser Sorte wird wohl eine bessere seyn; das analysirte Exemplar war noch nicht völlig lagerreif.

bestimmen, da die unlöslichen Stoffe fast ausschließlich aus einer sehr schwer verdaulichen, holzigen Substanz bestehen. Die Gesammtmenge der löslichen Bestandtheile ist bei den Birnen durchschnittlich nur wenig, nämlich um reichlich 1 Procent höher als bei den Aepfeln.

Die wesentlichste Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung beider Obstgattungen liegt in dem abweichenden Zuckergehalt; dieser ist nämlich in den Birnen stets und zwar durchschnittlich um etwa 2 Proc., oder um ¼ größer, als in den Aepfeln, und ebenso ist das Verhältniß zwischen dem Zucker, als dem vorzugsweise wichtigen Bestandtheile, und den übrigen in Wasser auflöslichen Substanzen bei den Birnen ein günstigeres als bei den Aepfeln; der höhere Zuckergehalt der Birnen ist für den Geschmack um so auffallender, als die Menge der freien Säure meistens eine geringere ist.

Um den chemischen Charakter einzelner Obstsorten vollständig festzustellen, sind die bisher angestellten Untersuchungen noch nicht ausreichend; erst weitere chemische Analysen können hiezu die nöthigen Anhaltspunkte liefern. Ich will nur darauf hinweisen, daß die größere Schmackhaftigkeit des Tafelobstes, gegenüber der des Wirthschaftsobstes, auch bei der chemischen Analyse in dem meist größeren Gehalte an Zucker und in der geringeren Menge der freien Säure sich ausspricht, so bei der Goldparmäne und bei dem calvillartigen Winter-Rosenapfel, während in dem Wirthschaftsobst gewöhnlich die Säure in größerer Menge zugegen ist, so bei den Luiken und dem gestreiften Backapfel. Der Luikenapfel steht hinsichtlich seines Zuckergehalts dem besten Tafelobst sehr nahe.

Die vortrefflichen Tafelbirnen, wie die rothe Dechantsbirn, Grumkower Winterbirn, punktirter Sommerdorn und die Forellenbirn sind ausgezeichnet durch einen hohen Zucker- und einen geringen Säuregehalt, welcher in den zwei zuletzt genannten Sorten fast völlig verschwindet. Aber auch die bekannten Wirthschaftsbirnen, wie die Champagner Bratbirn, die Wolfsbirn, Bogenäckerin und besonders der Wildling von Einsiedel sind gleichfalls reich an Zucker, wodurch sie zur Mostbereitung besonders geeignet erscheinen; der mehr oder weniger herbe Geschmack der zuletzt genannten Obstsorten ist in der größeren Menge der Säure ausgedrückt, welche hier zum Theil in der Form von Gerbstoff oder Gerbsäure neben der Apfelsäure auftritt.

Dr. Chr. Heinr. Schmidt's Wörterbuch der gesammten Bleicherei, Färberei und Zeugdruckerei.

Im Verlag von Bernhard Friedrich Voigt in Weimar ist neulich unter obigem Titel ein Werk erschienen, in welchem nicht weniger als 64 Seiten von den 270 des ganzen Werkes, also genau ein Viertel, wörtlich aus der vor drei Jahren im Verlag der Renger'schen Buchhandlung in Leipzig erschienenen Uebersetzung von Parnell's Färberei und Kattundruckerei von H. Bertsch abgedruckt sind.

Nicht weniger als 42 Artikel des genannten Wörterbuchs sind vollständig aus der Uebersetzung von Parnell's Werk entnommen und etwa ein Dutzend andere beinahe vollständig. Die Anmerkungen des Uebersetzers sind zum Theil in den Text des Wörterbuchs aufgenommen, zum Theil wieder als Anmerkungen gegeben, und die Gewissenhaftigkeit des Abdruckens geht sogar so weit, daß ein Druckfehler in der Uebersetzung auch in dem Wörterbuche ganz pünktlich wieder vorkommt.

Wenn es auch für einen Uebersetzer in hohem Grade schmeichelhaft erscheinen mag, seine Arbeit für so ausgezeichnet, ja unübertrefflich anerkannt zu sehen, daß sie ein Anderer ohne die kleinste Abänderung wieder abdrucken läßt und seinen Namen dazu setzt, so ist doch ein solches Verfahren gewiß verwerflich, und das betreffende technische Publicum vor dem Ankauf solcher Werke zu warnen, mit denen es auf Kosten Anderer betrogen wird.

Professor H. Bertsch in St. Gallen.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Siebenunddreißigster Jahrgang.

Elftes Heft.

LXXIII.

Ueber das Polar-Planimeter; von J. Amsler.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die zahlreichen Abhandlungen, welche in neuester Zeit über Planimeter von verschiedenartiger Construction geschrieben wurden, zeigen daß allgemein das Bedürfniß nach einem einfachen Instrumente dieser Art gefühlt wird. Ein Planimeter herzustellen, welches genauere Resultate gibt, als ein gut gearbeitetes Wetli'sches oder Hansen'sches Instrument, ist eine Aufgabe, die an und für sich interessant, aber kaum von praktischem Belang ist.

Das von mir construirte Polar-Planimeter[53] dürfte, nach vielfältigen Erfahrungen, den meisten praktischen Anforderungen genügen, indem es ausreichend genau, äußerst einfach, bequem zu handhaben und wohlfeil ist. Ich betrachte es daher als eine Art Pflicht, das Instrument in weitern Kreisen bekannt zu machen und für die Anfertigung brauchbarer Exemplare zu sorgen.

Von den verschiedenartigen Formen, in welchen ich hier das Planimeter ausführen ließ, schienen vorzugsweise zwei sich zu empfehlen, welche in natürlicher Größe in Fig. 1, 2 und 3 auf Tab. V dargestellt sind. Fig. 1 und 2 zeigen Grund- und Aufriß des einen Instruments, Fig. 3 stellt das andere im Grundriß dar.

---

[53] Eine kurze Notiz darüber findet man im Cosmos, T. VIII p. 212; eine ausführliche Besprechung und Vergleichung mit andern Planimetern enthält die Vierteljahresschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich im ersten und zweiten Heft. Diese Abhandlung erschien besonders abgedruckt bei Beck und Sohn in Schaffhausen, unter dem Titel: „Ueber die mechanische Bestimmung des Flächeninhaltes, der statischen Momente und der Trägheitsmomente ebener Figuren, insbesondere über ein neues Planimeter. Von J Amsler."

Zum Gebrauche setzt man das Planimeter so auf das die Zeichnung enthaltende Papier, wie Fig. 1 zeigt, daß nämlich die Rolle **D**, die Nadelspitze **E** und die Spitze des Fahrstiftes **F** aufsitzen, und drückt die Spitze **E** sanft gegen das Papier. Sodann bringt man die Spitze **F** auf einen bezeichneten Punkt des Umfangs der zu messenden Figur, und liest den Stand der Rolle **D** ab. Nun verfolgt man den Umfang (von rechts nach links herum) bis man auf den Ausgangspunkt zurückkommt, liest abermals den Stand der Rolle ab und subtrahirt die zweite Ablesung von der ersten.

Befindet sich die Spitze **E** (der Pol) *außerhalb* der umfahrenen Figur, so gibt die gefundene Differenz unmittelbar den gesuchten Inhalt an. Die Flächeneinheit, in welcher dieser ausgedrückt ist, richtet sich nach der Stellung, welche der in der Hülse **H** mit mäßiger Reibung verschiebliche Stab **A** einnimmt. Die an seiner obern Fläche angebrachte Theilung dient zur Einstellung für eine gewünschte Maaßeinheit.

Befindet sich dagegen die Spitze **E** *innerhalb* der umfahrenen Fläche, so muß man vor der Subtraction zur ersten Ablesung der Rolle **D** eine Zahl addiren, welche auf einer Seitenfläche des Stabes **A** zunächst neben dem Theilstrich gravirt ist, auf welchen man eingestellt hat.

Das in Fig. 3 dargestellte Instrument unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, daß der Stab **A** eine unveränderliche Länge hat, daß man also die Flächeninhalte immer in derselben Einheit ausgedrückt erhält.

Die Dimensionen beider Instrumente sind so gewählt, daß sie bequem einem mathematischen Bestecke beigefügt werden können.

Ein wesentlicher Punkt ist die *Wohlfeilheit* der Instrumente. Ein Instrument von der in Fig. 1 und 2 dargestellten Einrichtung kostet in Schaffhausen inclusive Etui 50—60 Frcs. (23 fl. 48 kr. bis 28 fl. 36 kr.); ein Instrument mit unverstellbarem Fahrstift kostet 45—50 Fr. (21 fl. 30 kr. bis 23 fl. 48 kr.). [54]

Eine einläßliche Untersuchung eines in gutem Stande befindlichen Polar-Planimeters von einem competenten Fachmann hat bis jetzt, meines Wissens, noch nicht stattgefunden, steht aber in Aussicht. — Dagegen

---

[54] In *Frankreich*, *England*, den *Vereinigten Staaten* und *Bayern*, wo das Polarplanimeter patentirt ist, kann man es bei nachgenannten Mechanikern beziehen: in *Paris* bei *Lerebours* und *Secretan*, Place du pont neuf 13; in *London* bei Gebrüdern *Elliott*, 56 Strand; in *Philadelphia* bei *Amsler* und *Wirz*, 211 Chestnut street; in *München* bei *T. Ertel* und *Sohn*. — In *Zürich* verfertigt es *J. Goldschmid*.

erhielt ich über mehrere in Gebrauch befindliche Instrumente Nachricht, die sich sämmtlich in der Anwendung beim Eisenbahnbau, bei Katastervermessungen und beim Maschinenbau bewährten. — Mit meinen eigenen zahlreichen Erfahrungen (ich habe bis jetzt selbst etwa hundert solcher Planimeter repassirt und adjustirt) halte ich zurück, bis sich eine unparteiische Stimme über den Gegenstand hat vernehmen lassen.

Um den „bescheidenen Zweifeln" des Hrn. Professor Decher und Anderer, die sich für die Sache interessiren, zu begegnen, bin ich bereit, jedem Fachmann der sich deßhalb direct an mich wendet und mich gegen Schaden und Auslagen sicher stellt, ein Polar-Planimeter für kurze Zeit auf Probe zuzusenden. Dadurch dürfte eine weitläufige Besprechung der von genanntem Herrn in der citirten Abhandlung gemachten kritischen Bemerkungen überflüssig werden; indessen möchten die nachfolgenden Zeilen denjenigen Lesern nicht unangenehm seyn, welche sich eine richtige theoretische Ansicht über den Gegenstand bilden wollen.

Die im „Cosmos" angedeutete und von Hrn. Prof. Decher in diesem Journal mitgetheilte Theorie des Polar-Planimeters[55] ist ohne Zweifel die einfachste, welche sich davon geben läßt; für den mit den Principien des Infinitesimalcalculs Vertrauten ist sie vollkommen streng; sie ist aber auch für denjenigen verständlich, welcher nur die Elemente der Mathematik kennt.[56] Dagegen ist der von Hrn. Professor Decher als „strenger und bündiger" ausgegebene analytische Beweis unrichtig, wie gezeigt werden soll.

Auf Seite 36 seiner Abhandlung wird durch $\Delta\omega$ die Aenderung des Coordinatenwinkels XCA (Taf. I, Fig. 6) bezeichnet. Weiterhin folgt die Gleichung

$$\varrho\,\Delta\varphi' = h\,\Delta\omega\,.$$

Allein hierin bezeichnet $\Delta\omega$ offenbar die Aenderung des Winkels XCD, sollte also durch ein anderes Zeichen, z. B. durch $\Delta\omega'$ ersetzt werden. Allerdings wird dieser Gleichung die Bemerkung vorausgeschickt, daß für ein constantes r und h die Aenderungen der Winkel XCA und XCD einander gleich seyen. Allein in der nachfolgenden Gleichung

$$\frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{r^2}{2a\varrho} - \frac{a^2+b^2+2ac}{2a\varrho}$$

[55] Polytechn. Journal Bd. CXL S. 39 (erstes Aprilheft 1856)

[56] Die auf S. 33, Zeile 15 von unten, in der Decher'schen Abhandlung angeführte Stelle ist allerdings nicht klar genug; sie könnte etwa so heißen: ... daß die über einander liegenden Theile der Flächenelemente abwechselnd positiv und negativ sind ...".

welche aus der obigen abgeleitet ist, wird r nicht als constant angesehen. Daß aber mit r zugleich sich auch der Winkel **ACD**, also auch der Winkel **XCD** ändert, wenn auch **XCA** constant bleibt, ist klar. Für veränderliches r sind also $\Delta\omega$ und $\Delta\omega'$ verschieden, und daher auch die Differentialien $d\omega$ und $d\omega'$. Vorstehende Gleichung muß also richtig so heißen

$$\frac{d\varphi}{d\omega'} = \frac{r^2}{2a\varrho} - \frac{a^2+b^2+2ac}{2a\varrho}$$

und auf Seite 37 muß durchweg $d\omega'$ statt $d\omega$ geschrieben werden. Nun läßt sich freilich leicht beweisen, daß die beiden daselbst für $\varphi_1 - \varphi_0$ gegebenen Ausdrücke ihre Werthe nicht ändern, wenn $d\omega$ mit $d\omega'$ vertauscht wird, vorausgesetzt daß die Gerade **AB** am Anfang und Ende der Bewegung genau die gleiche Lage einnimmt, und außerdem bezüglich auf die Gerade **BC** nicht eine ganze Umdrehung ausgeführt hat (eine Bedingung, die bei der für das Polar-Planimeter gewählten Einrichtung immer erfüllt ist). Dagegen sind die Ausdrücke für $\Delta_1\varphi$ und $\Delta_2\varphi$ durchaus unrichtig, außer in dem singulären Fall, wo die den Werthen ω_0 und ω_1 entsprechenden Werthe von r (die vom Pol aus an dem Umfang der Figur gezogenen Tangenten) einander gleich sind.

Ich erlaube mir, bei dieser Gelegenheit Hrn. Prof. Decher darauf aufmerksam zu machen, daß er genau das nämliche Versehen bei der theoretischen Entwicklung der von ihm erfundenen beiden Planimeter begangen hat[57], indem er beidemal das Differential des dem Fahrstrahl r entsprechenden Polarwinkels mit dem Differential eines Winkels verwechselt, der sich nach einem ganz andern Gesetze ändert. Dagegen sind seine Endresultate richtig, weil sich die Unterschiede forthehen, wenn die Integration über den Umfang einer geschlossenen Figur ausgedehnt wird.

Was die praktische Würdigung des Polar-Planimeters durch Hrn. Prof. Decher anbetrifft, so liegt derselben eine etwas seltsame, unklare geometrische Vorstellung vom Spiele des Laufrädchens zu Grunde; sonst würde er erkannt haben, daß dieses bei meinem Instrumente durchaus den nämlichen Bedingungen unterworfen ist, wie beim Wetli'schen, Bouniakovsky'schen, Decher'schen Planimeter. Bei allen beschreibt der Punkt, in welchem das Laufrädchen seine (feste oder bewegliche) Unterlage berührt, auf derselben eine gewisse Curve, während das Rädchen

---

[57] Polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 168 und in diesem Bande (CXL) S. 40.

eine theils rollende, theils gleitende Bewegung ausführt, theils sich um eine verticale Achse dreht (nämlich relativ gegen die Unterlage). Bekanntlich kann aber jede nach einem willkürlichen Gesetze in einer Ebene erfolgende Bewegung einer Geraden auf unendlich viele Arten auf eine fortschreitende und eine drehende oder auf zwei drehende Bewegungen zurückgeführt werden, und zwar kann einer der Drehpunkte fest angenommen werden, oder beliebig veränderlich seyn. Die Natur jener Bewegung hängt aber offenbar durchaus nicht davon ab, in welcher Art man sie auf andere Bewegungen zurückführt, sey es bloß in der Vorstellung oder durch die Art und Weise wie man sie wirklich hervorbringt. — Ob also Drehungen, oder Parallelverschiebungen und Drehungen, oder irgend andere zusammengesetzte Bewegungen [8] benutzt werden, um ein Planimeterrädchen nach einem bestimmten Gesetz zu führen, ist an und für sich durchaus gleichgültig. Von praktischer Wichtigkeit aber ist es, die Gliederung des Apparates möglichst einfach zu machen. Beim Polar-Planimeter ist die Führung des Laufrädchens auf zwei einfache Drehungen zurückgeführt, oder wenn man den vom Punkte B (Taf. I, Fig. 7) durchlaufenen Kreisbogen durch eine Gerade ersetzt, auf eine einfache Drehung und eine Parallelverschiebung; woraus sofort hervorgeht, daß das Instrument die einfachste Gestalt besitzt, welche unter Anwendung eines Laufrädchens überhaupt denkbar ist. — Zugleich wird man hieraus erkennen, daß die in Decher's Abhandlung (in diesem Bande des polytechn. Journals auf S. 39) angestellten Betrachtungen, welche sich auf eine übel angebrachte abstracte Vorstellung stützen, keinen realen Inhalt haben.

Was auf Seite 38 gesagt ist, weist gleichfalls keinen dem Polar-Planimeter eigenthümlichen Nachtheil nach. Allerdings macht die Unsicherheit bei der gleitenden Bewegung der Laufrolle dem Mechaniker Schwierigkeit (die sich freilich, wie ich durch sehr zahlreiche Versuche gefunden habe, fast gänzlich beseitigen läßt). Allein dieses trifft alle mit Laufrolle versehenen Planimeter gleichmäßig. — Wie schon bemerkt, beschreibt bei allen der Berührungspunkt des Laufrädchens eine gewisse Curve auf seiner Unterlage. So lange die Projection der Rädchenachse mit der Bewegungsrichtung (mit der Tangente an jene Curve im jeweiligen Berührungspunkt) einen rechten Winkel bildet, findet eine rein rollende Bewegung statt; eine rein gleitende Bewegung dagegen, wenn dieser Winkel $= 0$ ist. Jenes ist der für das Spiel des Apparates günstigste, dieses der ungünstigste

[8] Das Planimeter von Gierer in Fürth z. B beruht auf der Anwendung einer Leitcurve.

Fall. Aber beide Fälle treten in der Praxis nur ausnahmsweise und momentan ein; wiewohl sich für jedes Instrument der bezeichneten Gattung gewisse (praktisch aber ganz zu umgehende und bedeutungslose) Curven auffinden lassen, bei deren Messung das Laufrädchen beständig oder hauptsächlich unter den günstigsten oder ungünstigsten Verhältnissen wirkt. Beschreibt z. B. beim zweiten Decher'schen Planimeter (Tab. I, Fig. 10) der Punkt A einen Kreisbogen, dessen Centrum der als fest angenommene Punkt D, und dessen Radius = AD ist, so gleitet das Laufrädchen beständig. Schließt sich die von A durchlaufene Curve nur sehr nahe an einen solchen Bogen an, so tritt genau der auf S. 38 bezeichnete Fall ein, welcher nach Hrn. Prof. Decher's Ansicht dem Polar-Planimeter den Hals brechen soll. Es wäre sogar nicht schwer nachzuweisen, daß die Uebelstände dieser Gattung für die praktisch wichtigen Fälle am schwierigsten beim Bouniakovsky'schen und Decher'schen, am vollständigsten beim Wetli'schen Planimeter beseitigt werden können; das Polar-Planimeter hält die Mitte ein.

Was die in der Praxis einzuhaltenden Fehlergränzen anbelangt (vergl. S. 39), so habe ich meine Ansicht darüber in der oben citirten Abhandlung auseinander gesetzt, worauf ich verweise. Es wäre mir aber lieb, eines Bessern belehrt zu werden, und eine Reihe von Beispielen kennen zu lernen, wo bei Flächenberechnungen eine Genauigkeit über $1/300$ einen wirklich praktischen (nicht bloß illusorischen) Zweck hat. — Ob aber dieser Grad von Genauigkeit gar so leicht mittelst eines Schätzquadrates erreicht wird, als Hr. Prof. Decher zu glauben scheint, werden diejenigen Leser zu beurtheilen wissen, welche mit diesem Instrumente zu arbeiten im Falle waren.

Daß endlich Figuren, deren eine Dimension sehr klein ist, überhaupt mit keinem Instrumente, und folglich auch mit keinem Planimeter genau berechnet werden können, ist klar; im übrigen ist es, bei gehöriger Handhabung des Polar-Planimeters, gleichgültig was für eine Gestalt die damit auszumessenden Flächen haben.

Schließlich sey mir noch die Bemerkung erlaubt, daß das Decher'sche Planimeter noch einer sehr wesentlichen Umformung fähig ist, wodurch abermals zwei Lineale und zwei Drehungen wegfallen. In Fig. 4, Tab. V bezeichne EC ein um den festen Pol C drehbares Lineal. Ein zweites, bei A mit dem Fahrstift versehenes Lineal AD sey damit durch die verticale Achse D verbunden. Längs des Lineals EC sey die dazu senkrechte Laufrolle aa so verschieblich, daß beständig $< AHD = 90^0$ ist. (Es kann dieses durch die von Hrn. Prof. Decher vorgeschlagene Einrichtung erreicht werden, aber auch durch einen von H nach der Mitte von AD

gehenden Stab, dessen Enden um verticale Achsen drehbar sind; dadurch wird eine Schiebung durch eine Drehung ersetzt). Macht man $CD = DA = a$, das veränderliche $CA = r$, so ist offenbar

$$CA = \frac{r^2}{2a}.$$

Also in der von Hrn. Prof. Decher eingeführten Bezeichnung

$$\frac{\Delta\varphi}{\Delta\omega} = \frac{r^2}{2a\varrho},$$

(wo aber $\Delta\omega$, wie oben bemerkt, nicht die Veränderung des Polarwinkels bezeichnet, welchen die Gerade AC bildet).

Statt verlängert durch den Punkt C zu gehen, braucht die Achse der Rolle nur parallel zu DC zu seyn.

Schaffhausen, den 12. Mai 1856.

LXXIV.

Notiz über John Jones' Versuche über den Kraftbedarf zum Lochen von Kesselblechen; von C. R. Bornemann.

Aus dem Civilingenieur, neue Folge, Bd. I S. 216.

Im polytechnischen Centralblatt, Jahrgang 1854 S. 9, fand sich eine interessante Tabelle über den Kraftbedarf beim Lochen von Kesselblechen nach den Versuchen des Engländers John Jones. Da dieselbe wohl einige Berücksichtigung verdient, lassen wir sie hier vereinfacht und anders arrangirt folgen, um einige Betrachtungen daran knüpfen und interessante Resultate daraus ableiten zu können.

Die Maaße und Gewichte nachstehender Tabelle sind englische. Unter Schnittfläche wird hier verstanden das Product aus dem Umfange des gestoßenen Loches (oder des Stempels) in die Blechstärke, und in der vierten Rubrik ist unter der Aufschrift „Belastung pro Quadratzoll" das Gewicht angegeben, welches pro Quadratzoll Schnittfläche nöthig war, um die Durchlochung zu bewirken. Nach den ursprünglichen Angaben betrug z. B. der erforderliche Druck, um ein $\frac{1}{8}$ Zoll starkes Blech mit einem $\frac{1}{4}$ Zoll starken Stempel zu durchlochen, 3 Ton. 7 Cntr. 2 Quarters und 26 Pfd. oder 6802 Pfd. Da nun der Umfang des Stempels 0,7854 Zoll, also die Schnittfläche $\frac{1}{8} \cdot 0{,}7854 = 0{,}9082$ Quadratzoll beträgt, so ist die Belastung pro Quadratzoll $= \frac{6802}{0{,}0982} = 69284$ Pfd.

Stempeldurchmesser.	Blechstärke.	Querschnitt der Schnittfläche.	Belastung pro Quadratzoll.	Mittelzahlen.	
				Querschnitt.	Belastung.
Zoll.	Zoll.	Quadratzoll.	Pfund.	Quadratz.	Pfund.
1/4	1/8	0,0982	69284		
1/4	3/16	0,1472	66848		
1/4	1/4	0,1964	69110		
1/2	1/8	0 1964	66987		
1/4	5/16	0,2454	55281		
1/4	3/8		60556		
3/8	1/4	0,2945	60526		
1/2	3/16		60220	0,3019	61200
1/4	7/16	0,3436	55023		
3/8	5/16	0,3682	55730		
1/4	1/2		55780 *		
1/2	1/4	0,3927	62442		
5/8	3/8	0,7418	61702		
1/2	5/16		57038		
5/8	1/4	0,4909	61366		
3/8	7/16	0,5154	57082 *		
1/2	3/8	0,5890	63186		
1/2	7/16		65047		
7/8	1/4	0,6872	58702		
5/8	3/8	0,7363	65218	0,7158	61638
1/2	1/2		62570		
1	1/4	0,7854	61446		
1/2	5/8		61027 †		
5/8	1/2	0,9817	60461		
7/8	5/8	1 0308	60632		
1/2	11/16	1,0799	55167		
1/2	3/4		59532 ††	1,2272	59300
1	3/8	1,1781	62355		
5/8	5/8	1,2272	60715		
7/8	1/2	1,3745	61935		
5/8	3/4	1,4726	54760 *		
1	1/2	1,5708	58085		
7/8	5/8	1,7181	59065	1,7508	57430
1	5/8	1,9635	55141		
7/8	3/4	2,0617	60270		
1	3/4	2,3562	57758	2,2744	56352
7/8	7/8	2,4053	51028 m)		
7/8	1	2,7489	53778		
1	1	3,1416	55023 n)	2,9452	54400

* Der Stempel zerbrach.
† Gesenke und Stempel zerbrachen.
†† Das Gesenke zerbrach.
m) Zum Versuche wurde ein sehr weiches, 7/8zölliges Stabeisen benutzt, das zum richtigen Lochen zu schmal war.
n) Die Maschine gestattete das Lochen stärkerer Bleche nicht.

In vorstehender Tabelle sind in der 5ten und 6ten Columne Mittelzahlen aus den durch Klammern zusammengefaßten Beobachtungen gegeben, deren Abgränzung allerdings willkürlich ist, welche aber geeigneter sind, um die Abnahme des Kraftaufwandes bei steigenden Querschnitten erkennen zu lassen, als die Haupttabelle.

Bei näherer Betrachtung dieser Tabelle zeigt sich, daß der Kraftaufwand einfach dem Producte aus der Lochweite und Blechstärke proportional ist oder der Schnittfläche, und nicht, wie vielleicht zu erwarten gewesen wäre, einer höheren Potenz der Blechstärke. Dieser Widerstand nähert sich also hierin der absoluten Festigkeit. Indessen zeigen die Zahlen der 4ten Columne ziemliche Verschiedenheiten und lassen im Allgemeinen eine Abnahme bemerken, wie namentlich aus den Mittelwerthen in der 6ten Columne hervorgeht. Die Verschiedenheiten sind sehr erklärlich durch die Verschiedenheiten in der Qualität der Bleche und die Unsicherheiten solcher Versuche, bei denen sogar noch die Zeit, wie lange die Belastung gewirkt hat, mit angemerkt werden möchte; die beobachtete Verminderung des Widerstandes möchte aber der allgemeinen Beobachtung zu subsumiren seyn, daß die Festigkeit bei größerem Querschnitte stets etwas geringer ist, als bei geringerem, namentlich bei Schmiedeisen.

Will man von dieser Abnahme abstrahiren, so erhält man als Mittelwerth aus sämmtlichen Versuchen 59948 Pfd. engl. pro Quadratzoll oder circa 42 Kilogramme pro Quadratmillimeter.

Nimmt man aber die Mittelzahlen der 5ten und 6ten Columne zum Anhalten, so läßt sich mittelst der Methode der kleinsten Quadrate eine Formel finden, welche diese Werthe besser repräsentirt. Man findet, wenn F den Querschnitt des Schnittes in Quadratzollen, K den Kraftaufwand pro Quadratzoll in Pfunden bedeutet:

$$K = 62725 - 2822{,}34\,F$$

oder für Metermaaß, wenn F in Quadratmillimetern, K in Kilogrammen gegeben wird:

$$K = 44{,}102 - 0{,}003076\,F.$$

Der Kraftaufwand, welcher zur Durchstoßung eines runden Loches vom Durchmesser d in ein Blech von der Stärke s (beides in engl. Zollen gegeben) verlangt wird, ist also ausgedrückt durch

$$K\pi ds = (62725 - 2822{,}34\pi ds)\ \pi ds \text{ Pfunde}$$
$$= (197056 - 27857\,ds)\ ds.$$

Cresy citirt in seiner Encyclopedia of Civil-Engineering Vol. II. ältere Versuche mit Durchstößen, wonach zum Durchdrücken eines Stempels von

0,5″ Durchmesser durch ein Blech von 0,08″ Stärke 6025 Pfd.
0,5″ „ „ „ „ „ 0,17″ „ 11950 „
0,5″ „ „ „ „ „ 0,24″ „ 17000 „

Belastung erforderlich gewesen sind. Derselbe Durchstoß von ½ Zoll Durchmesser verlangte zum Lochen von Kupferplatten von 0,08 und 0,17 Zoll Stärke Belastungen von resp. 3983 und 7883 Pfd. engl.

Aus diesen Versuchen folgt also ebenfalls eine Abnahme des Widerstandes bei wachsender Schnittfläche und zwar beträgt der Widerstand für die Eisenbleche pro Quadratzoll

bei 0,1256 0,2675 0,377 Quadratzoll Schnittfläche
47970 44673 45093 Pfund,

also bedeutend weniger als nach den Versuchen von John Jones.

Für Kupferblech ergibt sich

bei einer Schnittfläche von . . . 0,1256 0,2675 Quadratzoll
der Kraftaufwand pro Quadratzoll 31712 29469

Die Mittelwerthe sind also

für Eisenblech . . . 44434 Pfund
für Kupferblech . . . 30590 „

und hiernach würde der Kraftaufwand bei Kupferblech zu 0,688 von demjenigen zum Lochen von Eisenblech anzusehen seyn; nimmt man aber den Mittelwerth aus den Jones'schen Versuchen zur Basis, so wäre er nur circa halb so groß.

Cresy leitet aus obigen Versuchen die Vorschrift ab, daß man den Kraftbedarf zum Lochen von Eisenblech und Kupferblech erhalte, wenn man das Product aus dem Durchmesser in die Blechstärke in Zollen mit den Zahlen 150000 und 96000 multiplicire. Eigentlich würde nach den Mittelwerthen folgen:

$K\pi ds = 44334\ \pi ds = 139592$ ds für Eisenblech
und $30590\ \pi ds = 96102$ ds für Kupferblech.

Die Versuche von Jones ergaben aber nach dem Mittelwerthe für Eisenblech

$K\pi ds = 188400$ ds Pfund.

Es ist nun noch interessant zu vergleichen, in wie weit diese Festigkeit mit anderen Festigkeiten übereinstimmen dürfte.

Nach Jones beträgt, um es zu wiederholen, im Mittel beim Durchstoßen die Festigkeit 42 Kilogr., nach Cresy 31 Kilogr. pro Quadratmillimeter; die Fairbairn'schen Versuche über die Festigkeit der Kesselbleche gegen das Zerreißen ergeben dagegen nach Morin „Leçons de mécanique pratique, 4. partie. Paris 1853" nahe 37 Kilogr., sonach

findet zwischen diesen beiden Festigkeiten kein zu großer Unterschied statt, doch erscheint es räthlich, die Angaben von Jones anzunehmen, wonach der Widerstand beim Durchstoße das 1,135fache der Zugfestigkeit beträgt.

Die meiste Aehnlichkeit dürfte übrigens zu dem Widerstande beim Durchstoße der Widerstand gegen das Abscheren oder Zerschneiden von Nieten, Bolzen und dergl. haben. Hierüber sind Versuche angestellt worden von Fairbairn, die aber mehr den Zweck gehabt zu haben scheinen, die Festigkeit der verschiedenen Methoden der Vernietung zu prüfen, als den Widerstand zu ermitteln, welchen die Niete dem Abscheren entgegenstellen. Die Angaben wenigstens, welche das Werkchen von Tate „Die Festigkeit eiserner Balken und Träger" enthält, genügen nicht, um letzteren zu berechnen.

Neuere Versuche über diesen Gegenstand theilt dagegen Morin in dem oben citirten Werke mit, welche von Gouin und Comp. in der Art angestellt wurden, daß eiserne cylindrisch abgedrehte Bolzen zwischen stählernen Gabeln gefaßt, und durch angehängte Gewichte zerrissen wurden. Hierbei ergab sich: daß

bei Durchmessern von . . .	8	10	12	16	Millim.
die Bruchbelastung betrug . .	3270	3155	3148	3183	Kilogr.

pro Quadratcentimeter, und daß derselbe sich, wenn die Bolzen heiß vernietet wurden, statt 3183 Kilogr. bis auf 3255 Kilogr. belief, also um $2^1/_4$ Proc. vermehrt war.

Zunächst bemerkt man auch bei diesen Versuchen die Abnahme der Festigkeit bei wachsendem Querschnitte; doch sind die Versuche nicht zahlreich genug, um das Gesetz dieser Abnahme daraus ableiten zu können. Vergleicht man dann den Mittelwerth, welcher aus diesen Versuchen resultirt, und zu 31,89 oder 32 Kilogr. pro Quadratmillimeter anzunehmen ist, mit dem Mittelwerthe der Versuche von Jones über das Lochen der Bleche, den wir zu 42 Kilogr. fanden, so zeigt sich, daß der Widerstand gegen das Abscheren etwa nur 0,8 von letzterem Widerstande beträgt. Die angewendeten Eisensorten lassen übrigens eine Vergleichung zu, obgleich die Versuche in verschiedenen Ländern und also wahrscheinlich auch mit verschiedenen Eisensorten vorgenommen wurden. Denn die Gouin'schen Versuche wurden mit einem Eisen angestellt, welches unter 40 Kilogr. Belastung riß, und bekanntlich beträgt auch die mittlere Zugfestigkeit der englischen Bleche nach Fairbairn 22,5 Ton. pro Quadratzoll oder 40 Kilogramme pro Quadratmillimeter.

Sonach hat man denn schließlich folgende Coefficienten über die drei verglichenen Widerstände:

Widerstand gegen das	Lochen	42	Kilogr. pro Quadratmillimet.
" " "	Zerreißen	40	" " "
" " "	Abscheren	32	" " "

wozu wir noch den

Widerstand gegen das Zerdrücken 25 " " "

hinzufügen wollen.

LXXV.

Atmosphärischer Krahn, von Hrn. Claparède, Maschinenbauer zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Decbr. 1855, S. 330.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Dieser Apparat unterscheidet sich von allen bis jetzt unter dem Namen Krahn, Aufzug oder Winde bekannten dadurch, statt daß er, anstatt durch Räderwerk, Kurbeln oder Hebel in Bewegung gesetzt zu werden, direct entweder durch die Luftleere oder durch zusammengepreßte Luft betrieben wird.

Man denke sich z. B. einen, in einer Säule eingeschlossenen Kolben, welcher mit einer Kette (oder einem Seil) verbunden ist, die über Rollen lauft und an welche die zu hebende Last gehängt ist; wenn nun unter dem Kolben durch eine Luftpumpe das Vacuum hergestellt wird, so muß der Kolben durch den auf ihn einwirkenden atmosphärischen Druck niedergehen, daher die an die Kette gehängte Last aufwärts gehen wird.

Da der Druck einer Atmosphäre gleich demjenigen von 1,033 Kil. auf einen Quadratcentimeter ist, so begreift man, daß je größer die Kolbenfläche ist, um so bedeutender auch die zu hebende Last seyn kann. Bringt man an dem Apparat ein Ventil, ein Register oder einen Hahn an, welcher die Verbindung zwischen dem Innern der Säule und der Luftpumpe herzustellen gestattet, und zugleich einen andern Hahn oder ein Ventil, durch welches die äußere Luft einströmen kann, so kann man offenbar mit großer Leichtigkeit nicht nur die Leistung des Krahns durch eine mehr oder weniger vollständige Leere, sondern auch die Geschwindigkeit des Kolbens und folglich des zu hebenden Gewichts reguliren; es ist einleuchtend, daß eine solche Vorrichtung in Magazinen, beim Haus- und Maschinenbau ꝛc. große Dienste leisten kann.

Wenn man, anstatt unter dem Kolben eine Leere zu machen, dagegen, indem man die Säule oben verschließt, zusammengepreßte Luft auf ihn einwirken läßt, so muß natürlich dieselbe Wirkung hervorgebracht werden, und da die Verdichtung der Luft auf mehrere Atmosphären gebracht werden kann, so lassen sich in diesem Falle bei gleichen Kolbenflächen größere Lasten heben, oder man kann, bei gleicher gegebener Last, den Cylinderquerschnitt vermindern.

Fig. 19 ist ein Seitenaufriß des Apparates, welcher die gewöhnlichen Krahne mit Räderwerk ersetzt.

Fig. 20 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse der Säule oder des Cylinders mit dem Treibkolben.

Ein Blick auf die Figuren zeigt, daß der Haupttheil des Apparates, wie schon bemerkt, besteht: 1) aus einem beweglichen Kolben **A**, den man aus schwachem Gußeisen oder aus Blech verfertigen und wie einen Gebläse- oder einen Luftpumpenkolben mit Leder liedern kann; 2) aus einem langen Cylinder oder einer großen Säule von Gußeisen oder Blech **B**, welche die senkrechte Säule des Krahns ersetzt und die, wenn der Krahn mit comprimirter Luft betrieben wird, oben geschlossen und unten offen seyn muß. In der Abbildung sieht man das Entgegengesetzte, indem der dargestellte Apparat mittelst der Luftleere oder vielmehr Luftverdünnung arbeitet; der Cylinder ist dann oben offen und der Kolben wird von oben her eingeführt.

Durch die Mitte dieses Kolbens geht ein Bolzen mit Schraubenmutter a, mittelst dessen er an die Kette b gehängt ist, welche aus dem Cylinder heraus, über die mit Vertiefungen auf dem Umfange versehenen Rollen **C** und **D** läuft und am andern Ende mit einem Gegengewicht **E**, welches das Gewicht des Kolbens ausgleicht, versehen ist, und mit einem Haken c, an den man die zu hebende Last hängt.

Der untere Theil des Cylinders ist durch den Seitencanal d und durch eine verlängerte Röhre e mit der Saugpumpe in Verbindung gebracht, welche zur Herstellung der Luftleere dient. Zwischen d und e bringt man die Büchse oder Tubulatur **F** an, die mit einem Ventil f, welches man nach Belieben mittelst der Stange g öffnet, oder mit einem Schieber, einer Klappe ꝛc. versehen ist. (Siehe Fig. 21.)

Aus dieser Einrichtung folgt, daß wenn man nach dem Oeffnen des Ventils die Luftpumpe spielen läßt, im Innern der Säule **B** unter dem Kolben eine Leere entsteht. Er geht daher durch den auf ihm lastenden atmosphärischen Druck nieder, wogegen die am anderen Ende des Seils hängende Last verhältnißmäßig in die Höhe steigt.

Da man an der Seite der Büchse F einen Hahn h angebracht hat, welcher in die freie Luft ausgeht, so kann man durch Einlassen einer geringen Luftmenge in das Innere des Cylinders den Gang des Kolbens verzögern und die aufgehende Geschwindigkeit der zu hebenden Last genau reguliren.

Damit sich der Krahnarm G um den Cylinder oder die Säule drehen kann, ist eine ähnliche Vorrichtung benutzt, wie man sie bei manchen Krahnen angewendet findet. Es ist nämlich dieser Arm mit einer Hülse oder einem Mantel von Gußeisen H verbunden, welcher an seinem Fuß einerseits die senkrechten Rollen i, die sich auf der (mit dem Cylinder B aus einem Stück gegossenen) Platte J bewegen, und andererseits die Seitenrollen i' umschließt, welche man besonders auf der Seite des Arms anbringt. (Siehe den Grundriß Fig. 22.)

Der obere Theil derselben Hülse enthält Seitenrollen i^2, die sich in einer diametral entgegengesetzten Richtung befinden (Fig. 23) und, wie die ersteren, sich um die äußere Oberfläche der Säule bewegen, mit welcher sie in Berührung bleiben.

Dieser äußere Cylinder ist mit einer angegossenen Console K versehen, welche als Träger für die Welle der Treibrolle C dient und durch eiserne Zugstangen L mit dem Scheitel des Arms G verbunden ist, der die zweite Treibrolle D festhält.

Die Kette b ist mit dem Bolzen a, welcher durch den Kolben geht, durch einen Ring verbunden, der sich um den Bolzen drehen kann.

Man kann daher dem Fuß des Krahns alle möglichen Stellungen um den Cylinder geben und dieselben sehr leicht verändern.

Man hätte auch, wie bei gewissen Zapfenkrahnen, das System auf eine hohle Welle stellen können, welche an ihrem untern Theile durch eine Röhre mit der Luftpumpe verbunden ist, so daß die Leere im Innern des Raumes unter dem Kolben wie bei der vorhergehenden Einrichtung bewirkt werden kann. — Beim Betriebe mit comprimirter Luft müßte eine Druckpumpe mit dem obern Theile der Säule in Verbindung gebracht und derselbe luftdicht verschlossen werden, während der untere Theil der Säule gegen die freie Luft zu offen ist, sey es nun durch den hohlen Zapfen, oder durch eine am Fuß angebrachte Oeffnung.

Man begreift, daß ein solches Krahnsystem zu allen Zwecken, zu denen Krahne erforderlich sind, benutzt werden kann. Will man z. B. Lasten auf bedeutende Höhen heben, so könnte man dieß entweder dadurch bewerkstelligen, daß man der Säule die dazu erforderlichen Dimensionen gibt, oder dadurch daß man am obern Theil Flaschenzüge anbringt, über die man die Kette, welche die Last hebt, laufen läßt.

An Orten, wie in Häfen oder an Landungs-Quais, wo mehrere, einander nahe stehende Krahne erfordert werden, ist eine einzige Luftpumpe, wenn der Betrieb mit der Leere geführt werden soll, oder eine Druckpumpe beim Betrieb mit comprimirter Luft hinreichend, um alle Krahne zu bedienen.

Durch Anwendung eines Manometers oder Barometers kann man die zu hebenden Stücke annähernd wiegen.

LXXVI.

Verbesserung an den Spindelbänken, von den HHrn. H. und R. Nightingale zu Chorley.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Januar 1856, S. 230.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Diese Erfindung hat den Zweck, die nachtheiligen Erschütterungen der Spindeln und Flyers (ihrer Flügel oder Gabeln) bei den Vorspinnmaschinen zu verhindern, sie kann aber auch bei den Drosselstühlen angewendet werden, und gestattet einen schnellern Betrieb derselben, als es bisher anging. Fig. 18 ist ein Seitenaufriß des Flyers und der Spule einer Vorspinnmaschine. Der Flyer **A** ist gar nicht mit der Spindel verbunden, sondern gänzlich davon getrennt und dreht sich in Lagern **B** in dem Bügel **C**, welcher an dem Gestell **D** angebracht ist. An der Achse des Flyers ist ein hyperbolisches Winkelrad **E** angebracht und erhält eine rotirende Bewegung von einem ähnlichen Rade an der Flyerwelle, die von dem einen bis zu dem andern Ende der Maschine reicht. Die Spule **F** dreht sich frei auf dem festen Stift **G**, welcher in der Hebeschiene **H** befestigt ist. Ein Hals **I** mit einem hyperbolischen Winkelrade **J**, welches daran gegossen ist, dreht sich frei auf dem Stift **G** und wird durch ein correspondirendes Rad an einer langen Welle, die in Lagern auf der Schiene **H** ruht, bewegt. Die Spule **F** ruht mit ihrer untern Flansche auf dem Halse **I** und ist darauf mittelst des Stiftes **K** befestigt, so daß sie sich mit dem letztern drehen muß. Die senkrechte wiederkehrende Bewegung der Hebeschiene **H** während des Aufwindens der Lunte wird mittelst des gewöhnlichen Mechanismus zu diesem Zweck erreicht.

LXXVII.

Verbindung von Glas- und Steingut-Röhren, von Hrn. Mayo zu London.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1856, S. 55.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Erfinder hat an Röhren von Glas oder von Steingut (Fayence) metallene Verbindungen anzubringen und diese Röhren mittelst eines Metallgusses mit andern zu verbinden gesucht.

Zur Erreichung dieses Zwecks gießt man Ränder an die Röhrenenden und verbindet diese Ränder mittelst Schraubenmuffen.

Fig. 8 ist der Querschnitt des Endes von einer Glas- oder Steingutröhre.

Fig. 9 sind zwei Röhrenenden, die mit einem Schraubenmuffe verbunden worden.

Fig. 10 ist eine innere Ansicht der Metallform, welche dazu dient die metallenen Flanschen oder Verbindungen an die Röhrenenden zu gießen. Man sieht die Form im Durchschnitt, das Röhrenende aber in einer äußern Ansicht, und das Ganze bereit um den Metallguß aufzunehmen.

Fig. 11 ist ein entsprechender Grundriß.

a bezeichnet das Ende einer Glas- oder Steingutröhre und b das darüber gegossene Metall, wo dann, wie die Erfahrung lehrt, keine Flüssigkeit mehr durch die Verbindung bringen kann, selbst unter beträchtlichem Druck; c, zwei Theile der Form, deren Inneres eine solche Structur haben muß, daß man die gewünschte Art der Verbindung hervorbringen kann; durch diese Form werden die Ränder oder Flanschen auf die Röhrenenden gegossen. Da nun die Form und Beschaffenheit der Verbindung sehr verschiedenartig seyn können, so muß man auch sehr verschiedene Formen besitzen.

Der Hals d hält die Röhre in einer senkrechten Stellung und bildet auch den obern Theil der Form. Ein conischer Zapfen e bildet den Boden der Form; er ist in die Bodenplatte f der Form eingeschraubt und kann leicht adjustirt werden.

Reines Zinn ist am zweckmäßigsten zu diesen metallenen Verbindungen. Man gießt das flüssige Zinn in die Oeffnung g, so daß das

Metall in der Form in die Höhe steigt und die Luft vor sich her treibt.

Die Röhre muß, ehe sie in die Form gebracht wird, erwärmt werden.

Es ist einleuchtend, daß mit solchen metallenen Enden versehene Röhren leicht vereinigt werden können. Bei Anwendung der Schraubenmuffe zu diesem Zweck ist es vortheilhaft etwas Wachs zwischen die Fugen zu bringen.

LXXVIII.

Verbesserungen beim Einformen der Eisenbahnstühle, von Hrn. A. Muir in Glasgow.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1856, S. 250.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Verbesserungen betreffen verschiedene Anordnungen und Constructionen der Formen für die Eisenbahnstühle, wodurch eine größere Genauigkeit der fertigen Stühle, so wie eine Vereinfachung beim Formapparat und beim Formverfahren erlangt wird.

Fig. 14 ist ein senkrechter Querdurchschnitt eines Theils von einem Formkasten zum Eindämmen zweier Bahnstühlchen, in dessen Innerem das Modell zu sehen ist, zum Theil im Durchschnitt durch die Löcher zum Festnageln auf die Schwellen dargestellt. Fig. 15 ist ein Grundriß beider Modelle und Fig. 16 eine Ansicht des Sattels oder der Unterlage, in umgekehrter Richtung.

Zwei Modelle A des Stuhls werden auf das Formbret B gelegt, auf welchem der Formkasten steht, und das aus Sand bestehende Formmaterial wird wie gewöhnlich auf den Modellen festgestampft. Diejenigen Theile der Modelle, welche den offenen Backen zur Aufnahme der Schienen bei den vollendeten Stühlen entsprechen, sind massiv, und die wirklichen Oeffnungen in den Backen werden bei den Abgüssen durch metallene Kerne gebildet, welche man nach dem Ausheben der Modelle in die Formen einhängt.

Auf die Köpfe der Modelle A, an den Theilen welche den offenen Backen entsprechen, und quer über beide Modelle, ist ein gußeisernes

Sattelstück C gelegt, welches darin bleibt und einen Theil der Form bildet. Dieses Sattelstück hat in der Mitte einen vorspringenden Theil D, welcher zwischen den beiden Modellen A niedergeht und eine jede von den Flächen dieses vorspringenden Theiles, der mit den Seiten der Stuhlmodelle A in Berührung steht, hat eine hervorspringende Feder E (Fig. 16). In jedem Modell ist eine Vertiefung zur Aufnahme dieser Federn angebracht; ihr hauptsächlicher Zweck besteht aber darin, den metallenen Kern zu tragen, welcher nach dem Herausnehmen der Modelle aus der Form eingelegt wird. Die Federn und Vertiefungen können ebensogut an dem Sattelstück, als an dem Kern, sowohl an der Seite, als an dem Kopf und entsprechenden Theilen des Sattelstücks angebracht seyn. Bei I (Fig. 15) liegt das kleine metallene Modell, welches die Fortsetzung des Einguſſes bildet.

Bei der in Fig. 17 dargestellten Abänderung sind vier getrennte Träger und Abschreck-Stücke J, zwei an jedem Stuhlmodell A, anstatt des Sattelstücks angebracht. Jedes Paar trifft in der Mitte des Kopfes seines Stuhlmodelles auf den entsprechenden Theil auf dem offenen Backen, und jedes Stück ist mit Seiten M versehen, deren Füße wie bei N [59] ausgedehnt sind, damit sie auf den Theil der Sohle des Stuhls zwischen den Backen eine schwache abschreckende oder härtende Wirkung ausüben, während sich an den Seiten M Federn E befinden, welche in die Vertiefungen des Kerns treten und die genaue Lage des letztern bestimmen. Bei den beschriebenen zwei Abänderungen liegt der Kern, nachdem er in die Form gebracht ist, auf gußeisernen Theilen, statt auf Sand, wie es bei den gewöhnlichen Formen der Fall ist.

Die Löcher für die Nägel oder Schrauben O sind in den Stuhlmodellen vollständig vorhanden, wie man in Fig. 14 und 17 sieht; aber kleine knopfartige Erhöhungen P, die auf der Sohlplatte oder dem Formbret B gebildet und befestigt worden sind, treten unten in die Oeffnungen O und verhindern die vollständige Ausfüllung der Löcher in dem Modell mit Sand, sie dienen aber auch um dem Modell auf dem Formbret eine feste Stellung zu geben. Von dem Punkt bis wohin die Erhöhungen P reichen, erweitern sich die Löcher nach aufwärts und sind am obern Rande am weitesten.

Die unteren Theile der Nagellöcher werden nach einer Methode dadurch gebildet, daß man Vertiefungen in der Platte B anbringt, auf welcher der obere Theil des Formkastens eingedämmt wird. Diese Platte

---

[59] In Figur 17 durch ein Versehen mit A bezeichnet.

hat auch Vertiefungen, und an diesen Stellen ist die Metallstärke geringer und es befinden sich daselbst die Marken des Förmers. Wenn demnach der Sand oder das Formmaterial auf der Platte festgestampft worden ist, so werden an diesem Theil der Form Vorsprünge gebildet, welche den Vertiefungen entsprechen, und wenn die beiden Theile des Formkastens zusammengestellt werden, so werden die Vorsprünge gerade diejenigen Theile der Form treffen, welche in den Löchern O des Stuhlmodelles gebildet worden sind. Die Vertiefungen haben abgerundete Kanten, so daß die Löcher in den vollendeten Stühlen dieselbe Form erhalten. — Nach einer andern Methode wird der untere Theil der Löcher O mittelst kleiner metallener Kerne gebildet, welche in der Mitte Vorsprünge haben, und die Knöpfe oder Marken P auf der Platte B müssen ähnliche Vorsprünge haben, um Vertiefungen in dem in die Löcher eingedämmten Sande zu bilden, so daß, wenn die metallenen Kerne auf jenen gelegt werden, beide concentrisch zusammenpassen.

LXXIX.

Zink als Baumaterial.

Einem Berichte des Hrn. Architekten Chailly über eine Reise nach Paris entnommen. — Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1856, Nr. 21.

Die Anwendung des Zinks zum Dachdecken ist in Paris innerhalb weniger Jahrzehnte so allgemein geworden, daß man sehr wenig neu erbaute Häuser mit einer andern Dachbedeckung sieht. In allerneuester Zeit hat das Zinkblech hie und da dem verzinkten (galvanisirten) Eisenblech Platz gemacht, worüber aber noch wenig Erfahrungen vorliegen.

Die Gesellschaft de la vieille montagne hat den Zinkverbrauch sehr gefördert, sie hat in der Straße Richer Nr. 19 eine in drei großen Sälen aufgestellte permanente Ausstellung von Zinkwaaren aller Art, worunter auch Modelle von Dachbedeckungen nach verschiedenen Systemen. Der Eintritt in diese Ausstellung ist für jedermann frei und die aufgestellten Beamten der Gesellschaft ertheilen bereitwillig jede gewünschte Auskunft; auch die Adressen der Zinkarbeiter in Paris ꝛc. kann man dort erfragen.

Die Tafeln zur Dachbedeckung werden 2 Meter (7′) lang gemacht; die Breite ist verschieden, entweder 0 Meter, 50 (17″) oder 0 Meter, 65 (23″) oder 0 Meter, 80 (28″). Langjährige Erfahrungen haben gezeigt,

daß man, um sicher zu gehen, Blech Nr. 14 anwenden muß, wovon der Quadratfuß 1 Pfd. wiegt. Diese Nummer wird auch allein in Paris zu Dachdeckungen angewandt, Nr. 13 hie und da zu kleineren oder provisorischen Dächern. Die Dauer dieses Bleches bei zweckmäßiger Anwendung ist wenigstens 30 Jahre ohne alle Reparaturen. Die Anwendung von schwächeren Blechen ist von der Erfahrung untersagt, da sie in weit kürzerer Zeit verderben. Die Rücksicht auf die große Ausdehnung des Zinks in der Wärme, also auf seine freie Ausdehnung, auf möglichste Wohlfeilheit und auf die Sprödigkeit des Zinks, hat nach und nach ein gewisses System der Construction geschaffen, von dem man nicht ungestraft abweichen darf; nur die Details derselben werden noch fortwährend verbessert und vervollkommnet.

Die Zinktafeln werden in ihrer ganzen Größe auf das Dach gelegt und zwar mit ihrer Länge (von 7') nach der Dachröfche. Auf die Sparren wird eine Vertäfelung von tannenen (nicht eichenen) Brettern mit Zwischenräumen von 2''' gelegt; auf diese werden Querleisten nach der Richtung der Sparren gelegt und zwar in Entfernungen gleich der Breite der Tafeln. Die Tafeln werden an den Rändern aufgebogen und so zwischen die Querleisten hineingelegt, daß sich an diese die aufgebogenen Ränder anlehnen. In dieser Stellung werden die Tafeln durch Haften gehalten, welche unter den Leisten liegen und die Tafelränder niederdrücken. Jede Tafel ist am oberen Ende einmal aufwärts und am unteren Ende einmal abwärts gefalzt, und die Tafeln greifen mit diesen Falzen in einander ein; das obere Tafelende ist, ehe die überdeckende Tafel darauf kommt, durch zwei auf die Verschalung genagelte Haften befestigt. Ueber die Leisten und die beiden sich daran anlehnenden Ränder der nebeneinander liegenden Tafeln kommen nun Fugendeckel von demselben Blech zu liegen, welche einander selbst einfach übergreifen. Auf die Firsten und Gräte sind ebenfalls Leisten genagelt und mit Fugendeckeln überdeckt, an welch letztere die Anfänge der übrigen ordinären Fugendeckel angelöthet sind. Diese Fugendeckel wurden bisher mit Schrauben befestigt, welche durch sie, die darunter liegende Querleiste, die Vertäfelung und den Sparren gingen; der auf dem Dach vorstehende Kopf der Schraube wurde mit einem kleinen Käppchen aus Zinkblech zugedeckt, welches auf die Fugendeckel gelöthet wurde. Diese Construction hat verschiedene Nachtheile, nämlich: es muß jedesmal ein Sparren und eine Leiste auf einander treffen, wodurch man in der Sparreneintheilung zu sehr beschränkt ist; ferner wird das Deckblech durch das Loch für die Schraube durchbohrt, und es hat sich gezeigt, daß die darauf gelöthete Lappe häufig im Loth undicht wird, wodurch Wasser ins Dach kommt. Man fängt daher in

Paris an, diese Befestigung der Fugendeckel durch eine andere zu ersetzen, welche ihre Oberfläche ganz läßt; zu diesem Zwecke werden auf der inneren Seite der Deckel Federn angelöthet, welche in die unter den Leisten liegenden und die Ränder der Tafeln fassenden Haften eingreifen. Bei einem Preis von 70 Fr. per 100 Kilogr. Zink kostet der Quadrameter Zinkbedachung in Paris ohne Verschalung 7 Fr. oder 3 fl. 16 kr. (1 □′ 16 kr.), während der Quadrameter Ziegeldach bei uns freilich nur 48 kr. kostet. Dasselbe Mißverhältniß besteht übrigens auch in Paris, und dennoch hat das Zink die Ziegel auch für ordinäre Wohnhäuser verdrängt. Berücksichtigt man nämlich, daß ein Zinkdach ganz flach seyn kann, während ein Ziegeldach über $\frac{1}{3}$ steil seyn muß, so hat man fürs erste bei dem Zink *weniger Dachfläche* für dieselbe Grundfläche eines Hauses; fürs zweite wiegt der Quadratmeter Zinkdach circa 14 Pfd., der Quadratmeter Ziegeldach 180 Pfd., woraus eine schwächere Dachconstruction und sogar schwächere Mauern resultiren; ferner brauchen des flachen Dachs wegen die Kamine weniger hoch zu seyn. Dadurch vermindern sich die Kosten sehr bei Zinkbedachung. Noch günstiger stellt sich übrigens die Vergleichung, wenn man die *Unterhaltungskosten* ins Auge faßt, welche bei einem Zinkdach nach guter Anordnung bis zum 30sten Jahre = 0 sind und bei einem Ziegeldach etwa nach 10 bis 15 Jahren wieder den Betrag der Anlagekosten ausmachen können. Dabei ist ein Ziegeldach sehr häßlich, ein Zinkdach schön.

Bei der oben beschriebenen Construction kommen nirgends sehr starke Umfälzungen und Biegungen am Blech vor, und alle vorkommenden Biegungen können schon in der Werkstatt des Zinkarbeiters gemacht werden. Beides ist für die Güte der Bedachung wesentlich, denn das Zink darf ohne Vorsicht nicht zu stark gebogen werden; diese Vorsichtsmaßregeln können aber auf dem Dache nicht so beachtet werden, als in der Werkstatt, und bestehen hauptsächlich auch darin, daß man das Zink auf beiläufig 80° R. erhitzt und dann biegt; einige erhitzen übrigens nur, wenn die Biegung quer auf die Walze läuft und biegen nach der anderen Richtung kalt.

Die dann und wann bei uns ausgeführten Zinkdächer sind meistens nach demselben System angefertigt, welches man für Eisenblechdächer hat; es werden nämlich die Tafeln an den Rändern zuerst einfach übereinander gefalzt, die stehenden Falze dann auf die Hälfte umgelegt, so daß doppelte Falze von der halben Höhe der einfachen entstehen und endlich diese Falze vollends auf das Dach niedergeschlagen. Bei einer solch vielfältigen Ueberfälzung der Bleche, welche überdieß nur auf dem Dache geschehen kann, bricht das Zink sehr leicht, woraus dann Klagen über Unbrauchbar-

keit des Zinks ꝛc. entstehen. Um den Bruch des Bleches zu verhindern und auch aus Oekonomie nimmt man dann ganz dünnes Blech z. B. Nr. 9 oder 10, welches allerdings geschmeidiger und auch wohlfeiler ist, aber in einigen Jahren wegen seiner Dünne durch das Wetter zerstört wird; außerdem können bei dieser Construction die Tafeln nicht in ihrer ganzen Größe angewandt werden, sondern müssen, um durch die Ausdehnungen wegen der Temperatur keinen Schaden zu nehmen, in kleine Täfelchen zerschnitten werden; daraus folgt vermehrte Handarbeit, wodurch die Ersparniß mittelst dünneren Bleches größtentheils wieder aufgehoben wird und Vermehrung der Fälze, also der Gefahr des Undichtwerdens eintritt. Daß ein solches Dach sehr schwierig und kostspielig zu repariren ist, ist klar; wogegen nach der Pariser Methode jede Tafel mit der größten Leichtigkeit herausgenommen und wieder eingesetzt werden kann, ohne die benachbarten Tafeln zu beschädigen.

Die erwähnte Construction ist für Dächer anwendbar mit einer Neigung von 15° bis 35°; über 35° wird die Construction einfacher, indem man die über einander liegenden Tafeln ohne Falze ganz einfach übereinander greifen lassen kann. Bei Dächern unter 15° Neigung dagegen kann ein starker Wind das Wasser durch die Falze in das Dach treiben; man muß dann entweder die Falze länger und auch dichter machen oder die Construction für Terrassen anwenden. Dieselbe besteht in der Anlage von kleinen Staffeln. Die Leisten nach der Dachschräge können wieder mit demselben Erfolge angewandt werden wie vorhin; wenn man aber die Terrasse begehen will, so sind sie ziemlich hindernd und man kann dann anstatt der Leisten kleine Röhrchen anbringen, welche das Wasser der Dachtraufe zuführen. Von den übrigen Systemen der Zinkbedachungen sind nur die sogenannten Zinkziegel noch in Gebrauch; sie bestehen aus einzelnen ineinander eingreifenden Zinkblechplatten, welche nach Art der Ziegel mit Nasen an einer Lattung hängen und sich gegenseitig überdecken. Diese Methode ist recht bequem; diese Ziegel sind übrigens häufiger von verzinktem Eisenblech, als von Zink.

Bei allen Zinkbedachungen muß die Anwendung eiserner Nägel, überhaupt alles Eisens durchaus vermieden werden, weil durch die galvanische Wirkung dieser zwei Metalle das Zink bald zerstört würde; man wendet daher Zinknägel an, welche von allen Sorten verfertigt werden.

Eine weitere Vorsicht, welche zu nehmen ist, besteht darin, unter dem Zinkblech einen Luftzug herzustellen, der die beiden Seiten des Bleches stets in derselben Temperatur erhält; denn wäre die innere Seite wärmer als die äußere, so würde sich dort Wasserdampf niederschlagen und das Holzwerk feucht machen.

Wo es sich um das Bedecken nicht bewohnter Räume handelt, ist das cannellirte Zink jetzt eine sehr zu empfehlende Construction; sie ist auch in Paris sehr vielfältig angewandt bei Schuppen, Magazinen, Hallen auf Bahnhöfen u. s. w.

Die Zinktafeln erhalten durch die Cannellirung eine solche Festigkeit, daß sie sich in ihrer ganzen Ausdehnung (2 Meter lang, 1 Meter breit) frei ohne Schalung und ohne andere Unterstützung tragen. Hiedurch wird das System der unverbrennlichen Construction ergänzt. Noch vollkommener wird die Construction dadurch, daß die cannellirten Tafeln der Länge nach gewölbt werden, wodurch die Bedachung die Form eines flachen Kreisgewölbes erhält. Das Gewicht der Dachbedeckung, sowie die Dachconstruction selbst wird hiebei auf ein Minimum reducirt; derartige Constructionen auf den Pariser Bahnhöfen sehen durch ihre erstaunliche Leichtigkeit eher großen Regenschirmen ähnlich als einem Gebäude.

Das cannellirte Blech wird aus den Nummern 14, 15 und 16 gemacht, deren Preis derselbe ist, wie der des gewöhnlichen Blechs. Die Handarbeit ist nicht größer als für die der gewöhnlichen oben beschriebenen Deckmethode, und der Quadratfuß Dachdeckung von cannellirtem Nr. 14 kommt bei einem Zinkpreis von 16 fl. 30 kr. per Centner in Paris auf 16½ bis 17 kr.

Die Dachconstruction für cannellirtes Blech ist immer aus gewalztem Eisen, und es kostet der Quadratfuß Ueberdeckung dieser Art, alles in allem, nur die senkrechten Stützen oder Mauern ausgenommen, 37 kr.

Die leichte Zusammensetzung und Auseinandernahme der Tafeln macht diese Construction auch sehr geschickt für provisorische Deckungen, welche mehrfach an verschiedenen Orten angewendet werden sollen. So könnte man solche Deckungen über Bauplätzen aufstellen, um bei jedem Wetter arbeiten zu können u. s. w.

Ueber die Anwendung des Zinkblechs zu Dachrinnen, Ablaufröhren, Wassersteinröhren ist hier nichts zu erwähnen, da diese Anwendung des Zinks auch bei uns schon ziemlich allgemein eingeführt ist.

Eine viel verbreitete Anwendung finden die durchlöcherten Zinkbleche zu Sieben aller Art in den chemischen Gewerben, dann zum Verschluß von Kellerlichtern und anderen Oeffnungen an Gebäuden, die Licht und Luft sollen eindringen lassen, aber das Ungeziefer abhalten; ferner zu Rähmchen, welche vor die unteren Scheiben der Fenster des Erdgeschosses gestellt werden, um das Innere der Zimmer den Vorübergehenden zu verbergen. Letztere Verwendung soll in London allgemein seyn.

Der Hauptfabrikant in Paris ist Hr. Calard, No. 8, rue Leclerc.[60] Die Durchlöcherung geschieht mit Maschinen und die Löcher haben alle möglichen Formen und Größen; es gehen z. B. auf den Quadratfuß bei den größeren Mustern 200 Löcher, bei den kleinsten aber 32,000 Löcher. Der Quadratfuß kostet je nach der Blechdicke und dem Muster 14 bis 28 kr.

Die gepreßten oder geschlagenen Verzierungen aus Zinkblech sind ebenfalls ein wichtiger Industriezweig. Sie würden sich bei uns sehr gut zur äußeren Decoration der Hausfaçaden eignen, denn sie sind billig und wetterfest, und andere Decorationen lassen sich auf unsern Riegelwänden nicht gut verwenden. In der Fabrik von J. E. V. Hardy, No. 32, rue de Lyon, kostet z. B. der laufende Fuß

eines	2″ hohen Herzblätterstabes	6	kr.
„	5‴ hohen Perlstabes	2½	„
„	8‴ „ ditto	3¼	„
„	2″ 8‴ hohen Eierstabes	9	„
„	5″ 6‴ „ ditto	22	„
eine	Rosette vom Durchmesser 9″ kostet .	25	„
„	ditto „ „ 7″ „ . .	21	„
„	ditto „ „ 2″ 5‴ kostet .	4	„

u. s. w.

Zum Schlusse folgt die Aufzählung der Nummern der Zinkbleche von der schwächsten Nr. 1 an mit ihren Anwendungen.

Nr. 1—8 zum Durchlöchern für Siebe ꝛc. Ihr Preis ist höher als der gewöhnliche.

Nr. 8 und 9 für kleine Sachen, Pariser Artikel ꝛc. Ihr Preis ist ebenfalls höher.

Nr. 10 und 11 für Lampen und Flaschnerarbeiten im Allgemeinen, zum Füttern von Kisten, in welchen Waaren übers Meer geschickt werden, für gepreßte Ornamente.

Nr. 12 und 13 für Geschirre aller Art zu häuslichen Zwecken.

Nr. 14 Dachbedeckungen.

Nr. 15—17 für das Füttern der Seeschiffe, für Badewannen ꝛc.

Nr. 18—24 für Wasserreservoirs, Pumpen ꝛc.

---

[60] Man s. über dessen Etablissement den Artikel im polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 6. A. d. Red.

LXXX.

Das Ventilationssystem des Hrn. J. M'Kinnell zu Glasgow.

Aus dem Practical Mechanic's Magazine, Januar 1856, S. 228.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Der Erfinder ventilirt Säle, Kirchen, Wohnzimmer, Schiffskajüten, Eisenbahnwagen und andere Räume mittelst eines einfachen selbstwirkenden Apparates, welcher in den Decken solcher Räume angebracht wird und ein stetes Einströmen von reiner atmosphärischer Luft, sowie ein Ausströmen der durch Respiration, Verbrennung und andere Ursachen verdorbenen Luft bewirkt. Sein Apparat besteht im Wesentlichen aus zwei concentrischen Röhren, die mit ihren untern Enden in den zu ventilirenden Raum ausgehen. Diese Röhren stehen mit der äußern Atmosphäre in verschiedenem Niveau in Verbindung; die verdorbene Luft strömt nämlich in der innern Röhre hinauf und zieht am höhern Niveau ab, während die frische Luft in den ringförmigen Raum zwischen der innern und äußern Röhre, an einem tiefern Niveau eintritt und in das Zimmer herabströmt. Beide Luft-Canäle sind mit Ventil-Mechanismen zur Regulirung der Ströme versehen; der Mechanismus des äußern Canals dient dazu, die niederströmende frische Luft so zu lenken, daß sie nach dem Ausströmen sich in horizontalen Schichten verbreitet und folglich ein theilweiser Zug im Zimmer verhindert wird.

Fig. 24 stellt einen solchen Apparat im senkrechten Durchschnitt dar. **A** ist eine Röhre von Holz oder von einem andern passenden Material, welche in der Decke **B** des zu ventilirenden Raumes angebracht ist. Im Innern dieser Röhre und concentrisch mit derselben ist eine engere Röhre **C** durch verticale Rippen befestigt. Diese innere Röhre tritt über die äußere **A** etwas hervor und ist unten mit einem durchbrochenen und verzierten Deckel versehen, durch den die verdorbene Luft emporsteigt und welcher verhindert daß fremdartige Körper in die Röhre gelangen. Die Röhre **C** kann aber auch, statt bloß senkrecht in die Höhe zu steigen, noch in horizontaler Richtung weiter gehen, wie die Figur bei **S** zeigt. Das obere Ende der äußern Röhre **A** kann offen seyn, in welchem Falle sie mit einem ringförmigen durchlöcherten Hut versehen ist, welcher der einströmenden frischen Luft den Eingang gestattet. Oder es wird die einströmende frische Luft in die Röhre **A** durch eine horizontale Röhre **R**

herbeigeführt. Die Röhren A und C stehen in einem solchen Verhältniß, daß die Querschnittsfläche der centralen Röhre C dem Querschnitt des ringförmigen Canals zwischen den zwei Röhren beiläufig gleich ist.

Wenn der Apparat in Wirksamkeit ist und die Thüren und Fenster des Raumes, bei welchem er angewendet wird, verschlossen sind, so strömt die verdorbene, wärmere und folglich leichtere Luft durch die Röhre C hinauf, wegen der größeren Länge dieser Röhre, während die schwerere, frische Luft durch die kürzere äußere Röhre A einströmt, und auf diese Weise wird ein ununterbrochener Strom unterhalten; die Zimmerluft strömt, nachdem sie verdorben und erwärmt worden ist, in die Höhe und zieht ab, wogegen ihre Stelle von reiner frischer Luft, welche aus der äußern Atmosphäre herbeikommt, eingenommen wird.

Der Ventil-Mechanismus zur Regulirung der Ströme besteht bei der innern Röhre C aus einem einfachen Klappenventil I, welches an einer der Quere nach gehenden Spindel befestigt und an einer Seite so beschwert ist, daß es eine senkrechte Stellung behält und der Luft freien Durchgang gestattet. Das Ventil wird mittelst einer Schnur J, die über die Rollen K zu irgend einem Punkte läuft, wo sie einem Wärter leicht zugänglich ist, ganz oder theilweise verschlossen. — Das Ventil für die äußere Röhre A besteht aus einem ringförmigen Kranz L, welcher über die Oeffnung etwas übergreift und unten an einem kurzen Röhrenstück M befestigt ist, welches in die Röhre C eingeschoben und aus derselben herausgezogen werden kann. Dieses Ventil ist mittelst des Bügels N, mit welchem eine Schnur O verbunden ist, aufgehängt, und diese Schnur geht über Rollen P nach irgend einem, dem Aufseher des Apparates leicht zugänglichen Punkt. Durch die Röhren A und C geht eine enge Röhre Q und durch diese die Schnur nach Außen. Wenn das Ventil L gänzlich aufgezogen ist, so verschließt es den Ausgang des Canals, welcher frische Luft einführt, gänzlich, während es niedergelassen, diesen Ausgang öffnet, wo dann der einziehende frische Luftstrom gegen die Platte L stößt, abgelenkt wird, und in dem Zimmer eine gleichförmig verbreitete, horizontale Schicht bildet. Die untere Seite des Ventils I kann beliebig verziert und der mittlere, der Röhre C angehörige Theil, mit einer durchbrochenen Rosette versehen werden.

Der in der Abbildung dargestellte Apparat ist besonders für Localitäten eingerichtet, in welche der Luftstrom horizontal eingeführt werden muß. Das obere Ende der Röhre A ist verschlossen und an ihr die horizontale Röhre R an einer Seite angebracht, während die Röhre C mit einer horizontalen Röhre S versehen ist. Die Röhren R und S können

in jeder beliebigen Richtung nach dem Aeußern des zu ventilirenden Raumes oder Gebäudes geführt werden, nur ist es wesentlich, daß die Röhre S in einem höheren Niveau in die äußere Atmosphäre ausmündet, als die Röhre R.

LXXXI.

Regnault's telegraphische Sicherheitsapparate für den Eisenbahnbetrieb.

Aus dem Traité d'Électricité par M. M. Becquerel, Paris 1856, t. III. p. 294.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die telegraphischen Sicherheitsapparate für den Eisenbahnverkehr, welche Hr. Regnault, Betriebsdirector der französischen Westbahn, erfand, wurden von Hrn. Brequet zu Paris construirt und auf der Rouen-Eisenbahn so wie auf andern französischen Bahnen eingeführt. Sie bestehen im Wesentlichen aus einem doppelten auf jeder Station angeordneten Nadeltelegraphen, welcher dem Beamten durch die Neigung jeder Nadel anzeigt, ob ein Zug auf beiden Seiten in Bewegung ist, und nach welcher Richtung er sich bewegt.

Bei diesem System (Moniteur des chemins de fer genannt) sind auf jeder Station folgende Apparate angeordnet:

1) zwei Manipulatoren zur Transmission der Signale rechts und links nach beiden benachbarten Stationen;

2) zwei Indicatoren mit doppeltem Zifferblatt, welche durch die Richtung der Magnetnadeln die Richtung der Bahnzüge anzeigen. Jeder derselben hat die specielle Bestimmung, die Signale derjenigen Station zu empfangen, nach deren Seite hin er gelegen ist;

3) vier Unterbrecher, um den Strom zu unterbrechen und die Nadeln der Indicatoren auf Null zu bringen, wenn weiter kein Signal nöthig ist.

Außerdem sind noch Blitzableiter angeordnet, um die Apparate gegen den Einfluß der Gewitter zu schützen.

Der Manipulator.

Der Manipulator, Fig. 5, besteht aus zwei Elektromagneten B, B, B', B', deren Drähte bei A und A' mit den auf dem hölzernen Sockel S, S befestigten Knöpfen verbunden sind.

P, P Armaturen, welche um die Schrauben V, V sich drehen, und durch wurmförmige Federn r gegen die Knöpfe D zurückgezogen werden, an die sie sich mit den flachen Federn l lehnen.

L, L mit Handhaben versehene Hebel, welche innerhalb des Sockels um die Punkte v', v' beweglich sind und mittelst starker Federn R von den Armaturen P, P fern gehalten werden.

T ist die Klemmschraube für den mit der Erde communicirenden Draht; K, K Klemmschrauben zur Verbindung des Apparates mit dem Indicator und M, M Klemmschrauben, an welche die Drähte der Unterbrecher befestigt werden. Die Armaturen stehen durch Vermittelung der Schrauben D, D mit den Klemmschrauben M, M und durch Vermittelung der Klemmschrauben G, G mit den Klemmschrauben K, K in Verbindung. Mit den Klemmschrauben G, G selbst communiciren sie durch Drähte.

Durch momentane Handhabung eines der Hebel schließt man mittelst der Armatur die Kette, und da der Strom sofort den Elektromagneten umkreist, so wird die Armatur festgehalten; der Strom dauert daher fort und kann an der andern Station ein Zeichen geben, bis man ihn wieder unterbricht, worauf die Feder in Wirksamkeit tritt und die Armatur in ihre vorherige Lage zurückzieht.

Der Indicator.

Auf einem hölzernen Sockel, Fig. 6, sind zwei Multiplicatoren M, M, M', M' angeordnet. Jeder derselben ist mit zwei an einer und derselben Achse befestigten Magnetnadeln A, A, A', A' versehen; eine derselben befindet sich außerhalb des Kästchens, die andere innerhalb des Multiplicators. Tritt nun ein Strom in den Apparat, so werden sich die Nadeln eines und desselben Paares nach der rechten oder linken Seite wenden und nach der Richtung eines der Pfeile f oder f' deuten. Die Seite, wornach sich die Nadeln neigen, bezeichnet die Richtung des auf der Bahn sich bewegenden Zuges. a sind kleine Magnete, deren Stellung sich mit Hülfe der Knöpfe b reguliren läßt. Diese Magnete haben den Zweck, die Abweichungen der Magnetnadeln zu corrigiren, da diese immer senkrecht stehen müssen, wenn der galvanische Strom nicht durch den Apparat geht.

Der Unterbrecher.

Der Unterbrecher, Fig. 7, hat den Zweck, den in den Manipulator und in den Indicator gesendeten Strom zu unterbrechen. Er besteht aus einem kreisrunden Sockel S und einer Scheibe D, unter welcher zwei Federn l, p befestigt sind, die immer mit einander in Berührung stehen, wenn der Apparat nicht in Thätigkeit ist. Will man nun eine der Station gemachte Anzeige unterbrechen, so genügt es, mit dem Finger auf den Knopf R zu drücken, worauf in dem entsprechenden Manipulator die Armatur nicht weiter angezogen wird, und die Magnetnadel des Indicators sich vertical stellt.

Man sieht leicht ein, daß mit Hülfe dieser Anordnungen, wenn ein Bahnzug an einer Station vorbei, nach einer andern fährt, der Telegraphist den Zug sogleich nach der folgenden Station signalisirt, indem er seinen Manipulator spielen läßt, welcher sofort die Kette schließt und die Nadel des Indicators der folgenden Station ablenkt. Ist der Zug an dieser Station angekommen, so berührt der Beamte derselben den Unterbrecher, wodurch sich die Nadeln auf Null stellen. Dann signalisirt er den nämlichen Zug der folgenden Station u. s. w.

Die Apparate sind doppelt; denn an jeder Station muß der Bedienstete der folgenden Station anzeigen können wenn ein zweiter Zug vorüberfährt, ehe der erste angekommen ist. Sollte das für eine Station bestimmte Signal aus Versehen einer andern gegeben werden, so würde man sich des Depeschentelegraphen bedienen, um die Nadeln wieder in ihre normale Stellung zurückzuführen.

Bei dem in Rede stehenden System hat also jeder Telegraphist zwei Indicatoren mit zwei Nadeln, zwei doppelte Manipulatoren und vier Unterbrecher, so daß er immer sieht, ob ein Zug von der einen oder der andern Seite kommt. Im Falle einer Gefahr gibt er dem Zugführer das gewöhnliche Signal. Ist alles in Ordnung, so beschränkt er sich darauf, seinen mit der folgenden Station correspondirenden telegraphischen Apparat arbeiten zu lassen. Diese Anordnung macht demnach die Apparate von den Bahnzügen unabhängig und überträgt den Stationsbeamten allein die Sorge für die Ueberwachung ihrer Fahrt. Die einzige Unannehmlichkeit des Systems besteht in der Nothwendigkeit wenigstens zweier Drähte für die ganze Linie, um den telegraphischen Apparat nach zwei Richtungen arbeiten zu lassen, selbst wenn man den Wecker durch die nämliche Kette in Thätigkeit setzt.

LXXXII.

Der Halske'sche Stromunterbrecher.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1856, Nr. 4.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Nur eine schnellend federnde Zunge des Unterbrechers gibt lebhafte Inductionsfunken an den Polen der Inductionsrolle; schlägt die Zunge starr ohne Elasticität gegen den Platinstift, so bleiben die Funken an den Polen des Apparates aus. Der Rhythmus der Schwingungen muß ein daktylischer seyn: langdauernde Berührung der Contacttheile, schnelle Trennung und ebenso schnelle Schließung. Die Zunge muß nämlich eine längere Zeit mit der Platinspitze in Berührung bleiben, damit der dauernde galvanische Strom einen starken Magnetismus in den Eisencylindern ausbilden kann, darauf muß die Zunge die Platinspitze plötzlich vollkommen verlassen, damit der galvanische Strom mit einemmal unterbrochen wird und der Endgegenstrom sich entwickeln kann, endlich muß diese Unterbrechung des Contactes wieder nach kürzester Dauer schnell aufgehoben werden, damit der nun wieder eintretende galvanische Strom den Eisencylinder, durch den Entladungsstrom des Condensators noch magnetisirt, antrifft, und diese Magnetisirung plötzlich umkehrt. Um diese schwierig scheinenden Vorgänge herbeizuführen, hat Hr. Halske früher schon eine Vorrichtung construirt; [61] von dieser unterscheidet sich das gegenwärtige Instrument im Wesentlichen nur dadurch, daß es ein Individuum für sich darstellt, welches durch Drähte mit jedem beliebigen Inductionsapparat verbunden werden kann.

Fig. 12 und 13 zeigen es verkleinert im Auf- und Grundriß. Bei der im Allgemeinen bekannten Einrichtung des Wagner'schen Hammers werden wenige Worte hinreichen, die Abweichungen von diesem klar zu machen. **A, B** ist ein Hebel, der sich bei **C** um eine horizontale Achse dreht und mittelst dieser von der Stütze **D** getragen wird. Durch die stählerne Spiralfeder **E**, die sich mittelst einer Schraube mehr oder weniger spannen läßt, wird der Hebelarm **C, B** herunter, und folglich der andere **C, A** in die Höhe gezogen, so daß letzterer, wenn kein elektrischer

---

[61] Beschrieben in Poggendorff's Annalen, 1855, Bd. XCVI S. 365.

Strom durch das Instrument geht, das in einem Stift auslaufende Ende der von der Stütze G getragenen Schraube F berührt. Verbindet man D und L mit einer Volta'schen Kette P, Z, so nimmt der Strom seinen Weg von D nach F und G, durch den Inductionsapparat l, l und den um das Hufeisen M gewickelten Draht nach K, L und zurück nach D, und, indem dabei das Hufeisen M zu einem Elektromagnet wird, zieht es den Anker A am Ende des Hebelarmes C, A herab. Bei dem gewöhnlichen Hammer verläßt dabei dieser Arm sogleich den Stift der Schraube F, welchen er bis dahin berührte. Hier aber wird die Berührung noch eine Weile unterhalten, indem, wenn der Hebelarm herabgeht, sich die auf demselben befindliche kleine Feder n, n hebt, bis sie den Rand der Schraube p erreicht, und erst, wenn dieß geschehen ist, erfolgt die Trennung von dem Platinstift und somit die Oeffnung der galvanischen Kette. Das Umgekehrte findet statt, wenn nach der Oeffnung der Elektromagnet M seine Wirkung verliert und den Arm A, C wieder in die Höhe steigen läßt. Er steigt, auch nachdem die Feder n, n mit dem Stift der Schraube F in Berührung getreten ist, so lange bis sie von diesem ganz auf den Hebelarm niedergedrückt ist. Durch beide Vorgänge wird, ohne daß der Act des Oeffnens der Kette an Plötzlichkeit verliert, die Dauer des Geschlossenseyns derselben beträchtlich verlängert, und damit zugleich aus bekannten Gründen die Intensität des Inductionsstroms erhöht. Außer diesem Vorzug empfiehlt sich dieses Instrument noch dadurch, daß es einen sehr leisen Gang besitzt.

Sämmtliche Theile desselben sind von Messing, mit Ausnahme derer, die nothwendig von einem anderen Material seyn müssen. Die Platte auf der kleinen Feder n, n, gegen welche der Stift drückt, besteht aus einer Legirung von Platin. Die nöthige Isolation der verschiedenen Theile des Instruments, namentlich der Stützen D und G, ist dadurch bewerkstelligt, daß die Fußplatte, in welche sie eingeschraubt sind, von gehärtetem Kautschuk (sogenannter Kamm-Masse) verfertigt ist.

l, l, eine etwas federnde Messingzunge, welche sich um L in horizontaler Richtung drehen läßt und am andern Ende mit einer Handhabe und einem in das concave Stück K eingreifenden Knopf versehen ist, ist ein Schlüssel, um die Verbindung des Instruments mit der Volta'schen Kette jederzeit leicht herstellen und unterbrechen zu können.

LXXXIII.

Ueber Verfahrungsarten, um die Empfindlichkeit der Collodiumschicht auf Glastafeln für längere Zeit zu sichern; von John Spiller und William Crookes.

Aus dem Philosophical Magazine, Mai 1856, S. 334.

Im Jahre 1854 veröffentlichten wir unsere ersten Versuche, den Collodium-Platten ihre Empfindlichkeit für längere Zeit zu sichern[62]; zu diesem Zweck benutzten wir gewisse zerfließliche neutrale Salze, welche, indem sie in der dünnen Collodiumschicht Wasser zurückhalten, die Exposition der empfindlich gemachten Glasplatte erst nach einiger Zeit vorzunehmen gestatten. Wir schlugen hierzu die Anwendung der salpetersauren Salze von Zinkoxyd, Manganoxydul, Kalk oder Magnesia vor. Auch das Glycerin schien uns sehr gute Resultate zu versprechen; wegen der Unreinheit dieser Substanz, so wie sie damals im Handel vorkam, konnten wir dieselbe jedoch nicht berücksichtigen. Jetzt liefert aber Price's Kerzenfabrik in Vaurhall bei London ein reines Glycerin, welches bei der Zersetzung der Fette mittelst Hochdruckdampf als Nebenproduct gewonnen wird, daher von Chloriden oder schwefelsauren Salzen ganz frei ist. Dieß veranlaßte uns, die Versuche mit dem Glycerin wieder aufzunehmen.

Zuerst ermittelten wir die Wirkung des Glycerins auf eine wässerige Lösung von salpetersaurem Silber. Zu diesem Behuf machten wir eine Mischung beider Substanzen, und theilten dieselbe in zwei Portionen, wovon die eine dem hellen Tageslichte ausgesetzt, die andere aber an einem dunkeln Ort aufbewahrt wurde; schon nach wenigen Tagen war das dem Licht ausgesetzt gewesene Glasgefäß innen mit einer dünnen aber deutlichen Schicht von metallischem Silber überzogen, wogegen das im Dunkeln aufbewahrte, selbst nach Verlauf eines Monats, nur eine sehr schwache Reduction erkennen ließ. Nachdem wir uns von diesem Einfluß des Lichts überzeugt hatten, beschlossen wir, jene beiden Ingredienzien bei dem Verfahren, so weit es angeht, getrennt zu erhalten. Das von uns verwendete Glycerin hatte ein spec. Gewicht von 1,23; wir benutzen es mit nur wenig Wasser verdünnt.

---

62 Polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 360 und Bd. CXXXIII S. 287.

Verfahren mit Anwendung von Glycerin. — Die Glasplatte wird mit besonderer Sorgfalt gereinigt (indem man sie zuerst mit heißer Sodalauge und hernach mit starker Salpetersäure behandelt); man überzieht sie dann in gewöhnlicher Weise mit dem Jodammonium enthaltenden Collodium und macht sie hierauf empfindlich durch Eintauchen in das gewöhnliche Silberbad (dasselbe enthält 30 Gran salpetersaures Silber auf 1 Unze Wasser und muß mit Jodsilber vollkommen gesättigt seyn [63], damit die Platte ihre volle Zeit darin belassen werden kann, ohne daß sich die empfindliche Schicht auflöst). Nachdem die Platte drei oder vier Minuten im Silberbad verblieb, nimmt man sie heraus und taucht sie eben so lange in ein Waschbad von reinem destillirtem Wasser. Anstatt letzteres Bad anzuwenden, kann man auch aus einer Spritzflasche einen Wasserstrahl auf die Platte leiten; der Zweck ist nämlich, aus der empfindlichen Schicht den großen Ueberschuß von freiem salpetersaurem Silber zu entfernen.

Die so vorbereitete Platte kann jetzt mit Glycerin behandelt werden. Zu diesem Zweck macht man unmittelbar vor der Verwendung eine innige Mischung von drei Raumtheilen Glycerin (welches beiläufig 1,23 spec. Gewicht hat) und einem Raumtheil Silberlösung (1 Gran salpetersaures Silber auf 1 Unze Wasser enthaltend); diese Mischung gießt man auf die Oberfläche der gewaschenen Collodiumplatte, und zur bessern Einwirkung kann man sie zwei- bis dreimal ab- und wieder aufgießen; nachdem die Platte fünf Minuten lang mit der Mischung in Berührung war, läßt man sie gut abtropfen, und stellt sie nahezu vertical auf Fließpapier, um den großen Glycerin-Ueberschuß von ihrer Oberfläche wegzusaugen. Sie kann nun in der camera exponirt werden, was man entweder sogleich oder nach spätestens vierundzwanzig Tagen vornimmt. Hinsichtlich der Empfindlichkeit wird man diese Platten, wenn man sie unmittelbar anwendet, den auf gewöhnliche Weise präparirten wenig nachstehend finden; wir beobachteten jedoch eine geringe Abnahme der Empfindlichkeit im Verhältniß der Zeit, welche man bis zur Exposition verstreichen ließ. Wenn man empfindlich gemachte Platten längere Zeit im Vorrath halten will,

---

[63] Dieß ist leicht zu bewirken, indem man das ganze Gewicht des salpetersauren Silbers im vierten Theil der vorgeschriebenen Wassermenge auflöst; man setzt dann beiläufig 1 Gran Jodkalium, in ein wenig Wasser aufgelöst, zu, um eine entsprechende Menge Jodsilber niederzuschlagen, mit welchem die Auflösung beim Umrühren sich sättigt; hierauf setzt man erst das rückständige Wasser zu. Nachdem man die Auflösung einige Zeit sich absetzen ließ, kann man sie ohne Schwierigkeit filtriren. Es ist vortheilhaft, einem großen Silberbad einige Tropfen Eisessig zuzusetzen

so benutzt man zu ihrer Aufbewahrnng einen hölzernen Kasten, welcher an beiden Seiten, wo sich die Nuthen zum Einschieben der Platten befinden, mit Gutta-percha gefuttert ist und am Boden mit einem Kautschukblatt belegt wird, auf welchem die Gläser aufstehen. Dieser Kasten muß mit einem Deckel versehen seyn, einerseits um von seinem Inhalt das Licht vollständig abzuhalten, andererseits um schädliche Gasarten (z. B. Ammoniak und Schwefelwasserstoff) auszuschließen.

Bevor man zum Entwickeln des latenten Bildes auf der Glycerinplatte schreitet, braucht man sie nur zwei oder drei Minuten lang in das Silberbad (30 Gran salpetersaures Silber auf 1 Unze Wasser) zu tauchen, worauf die Lösung von Pyrogallussäure oder von Eisenvitriol wie gewöhnlich angewendet werden kann; der übrige Theil des Verfahrens, das Firiren ꝛc., wird in bekannter Weise durchgeführt.

Die negativen Bilder, welche wir nach der beschriebenen Methode erhielten, entsprachen ganz denjenigen, welche das gewöhnliche Verfahren mit Collodium liefert; sie standen letztern weder an Intensität noch an Abstufung des Tons nach.

Verfahren mit Anwendung zerfließlicher Salze. — Nachdem wir ohne genügenden Erfolg versucht hatten, zum Empfindlichmachen der jodhaltigen Collodiumschicht anstatt des gewöhnlichen Bades von salpetersaurem Silber, Auflösungen von Fluorsilber und Kieselfluorsilber zu benutzen, kehrten wir zu unserem früheren Princip zurück, nämlich zur Anwendung von salpetersaurem Silber in Verbindung mit einem zerfließlichen Salz, von welchem letztern man eine solche Menge zusetzt, daß es auf der Platte weder krystallisiren noch sich zu sehr concentriren kann; wir suchten nur unsere schon veröffentlichten Verfahrungsarten zu verbessern.

Eine längere Erfahrung mit der salpetersauren Magnesia hat gezeigt, daß es schwierig ist dieses Salz im Großen ganz frei von salpetrigsaurer Magnesia darzustellen; die Gegenwart dieser letztern ist aber sehr nachtheilig, weil sie in dem Collodiumüberzug die Bildung von salpetrigsaurem Silber veranlaßt, welches sich schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht zersetzt. Um die salpetrigsaure Magnesia [64] in salpetersaure umzuwandeln und zugleich das im Handel vorkommende (stets alkalische) Salz zu neutralisiren, lösen wir dasselbe in Wasser auf und versetzen es nach

---

[64] Um die salpetersaure Magnesia auf einen Gehalt an salpetriger Säure zu prüfen, löst man sie in Wasser auf und setzt eine Mischung von verdünnter Salzsäure und Jodkalium, nebst ein wenig Stärkekleister zu; wenn salpetrigsaure Magnesia vorhanden ist, entsteht eine blaue Färbung oder ein blauer Niederschlag.

und nach mit sehr verdünnter Salpetersäure, bis die Flüssigkeit auf blaues Lackmuspapier sehr schwach sauer reagirt; ein auffallender Ueberschuß von Säure muß durchaus vermieden werden, weil er die Empfindlichkeit beeinträchtigt.

Wir wenden in der Regel folgende Verhältnisse an:

salpetersaure Magnesia	4 Unzen,
Salpetersäure	hinreichende Menge,
salpetersaures Silber	12 Gran,
Wasser	12 Unzen.

Das Silbersalz muß nach bewerkstelligter Neutralisation zugesetzt werden, und sollte in Folge einer Verunreinigung des Magnesiasalzes ein Niederschlag von Chlorsilber entstehen, so muß derselbe abfiltrirt werden. Bevor man die Lösung anwendet, sollte man sich überzeugen, daß sie wirklich Silber enthält; dazu bringt man einige Tropfen der klaren Flüssigkeit in ein Uhrglas und vermischt sie mit Kochsalzlösung, worauf eine milchige Trübung entstehen muß.

Man könnte die Auflösung von salpetersaurer Magnesia auch durch doppelte Zersetzung von schwefelsaurer Magnesia mit salpetersaurem Baryt darstellen, indem man beide im Verhältniß ihrer chemischen Aequivalente vermischt und den unauflöslichen schwefelsauren Baryt abfiltrirt. Der einzige Vortheil dieser Methode bestünde in der Sicherheit eine neutrale Lösung zu erhalten, wenn die reinen krystallisirten Salze angewandt wurden; man wird es jedoch unmöglich finden einen schwachen Ueberschuß des einen oder andern dieser Salze zu vermeiden; in der zu unseren Versuchen benutzten Lösung wurde eine kleine Menge schwefelsaurer Magnesia zurückgelassen, sie schien aber keinen nachtheiligen Einfluß auszuüben. Es versteht sich, daß der so bereiteten Lösung ebenfalls ein kleines Verhältniß von salpetersaurem Silber zugesetzt werden muß.

Wir haben auch das Doppelsalz von salpetersaurer Magnesia und salpetersaurem Ammoniak mit sehr guten Resultaten angewandt. Um es zu bereiten, nahmen wir zwei gleiche Raumtheile von verdünnter Salpetersäure, sättigten den einen mit kohlensaurer Magnesia, und den andern mit kohlensaurem Ammoniak, worauf wir sie vermischten; die Lösung erforderte den Zusatz von einigen Tropfen sehr schwacher Salpetersäure, um sie neutral zu machen, und eine kleine Menge von salpetersaurem Silber.

Salpetersaures Manganoxydul — entweder durch Auflösen von kohlensaurem Manganoxydul in verdünnter Salpetersäure, oder durch doppelte Zersetzung von krystallisirtem schwefelsaurem Manganoxydul und salpetersaurem Baryt bereitet — gibt mit Zusatz eines kleinen Verhältnisses von

salpetersaurem Silber eine zu unserm Zweck sehr brauchbare Lösung. Die Flüssigkeit hat eine blasse rosenrothe Farbe. — Wir haben auch das salpetersaure Kupferoxyd versucht, welches jedoch keine günstigen Resultate verspricht, weil der sehr saure Charakter dieses Salzes die Empfindlichkeit der Collodiumschicht bedeutend beeinträchtigt.

Endlich haben wir mit vortrefflichen Resultaten das salpetersaure Nickeloxydul angewendet, welches jedoch bei seiner Bereitung einige Sorgfalt erheischt. Das von uns hiezu mit Erfolg angewendete Verfahren besteht darin, das Metall in der möglich geringsten Menge Salpetersäure aufzulösen und die Lösung mit höchst verdünntem wässerigem Ammoniak in solcher Menge zu versetzen, daß ein kleiner Theil des Nickeloxyduls gefällt wird; nachdem letzteres abfiltrirt ist, wird die Flüssigkeit eine alkalische Reaction haben; man versetzt sie nun mit Salpetersäure, bis sie nahezu neutralisirt ist, und sättigt die letzten Spuren von freiem Alkali mit Essigsäure, von welcher ein schwacher Ueberschuß nur vortheilhaft ist. Nun gibt man salpetersaures Silber in solchem Verhältniß zu, daß es 2 Proc. des ursprünglich angewandten Nickelmetalls beträgt. Bei dem beschriebenen Verfahren wird in der Flüssigkeit eine gewisse Menge salpetersaures Ammoniak gebildet, welches sich jedoch mit salpetersaurem Nickel zu einem Doppelsalz vereinigt, das wegen seiner zerfließlichen Eigenschaften unserm Zweck ebenfalls entspricht. Da das salpetersaure Nickeloxydul eine lebhafte grüne Farbe besitzt, so läßt es sich mit Vortheil in Fällen anwenden, wo grünes Laubwerk neben Gegenständen welche mehr active photographische Strahlen reflectiren, abgebildet werden soll.

Die meisten Photographen, besonders solche welche in chemischen Manipulationen nicht geübt sind, dürften die Anwendung des Glycerins der Benutzung zerfließlicher Salze vorziehen, wegen der größern Sicherheit seiner Resultate.

London, den 14. April 1856.

LXXXIV.

Ueber Darstellung des Aluminiums; von C. Brunner.

Aus den Berner Mittheilungen, Mai 1856, Nr. 366.

Berzelius lehrte zuerst durch die Anwendung der alkalischen Metalle aus einigen Fluorverbindungen die vorher noch nicht isolirten oder nur sehr unvollkommen bekannten Radicale darzustellen. Seine Versuche betrafen das Silicium, das Bor und das Zirkonium. Indem er die Verbindungen dieser Körper mit Kalium und Fluor der Einwirkung des Kaliums aussetzte, gelang es die Radicale derselben zu isoliren. Es scheint nicht, daß er diese Methode auf die übrigen Erdmetalle ausgedehnt habe.

Mittlerweile war durch die Entdeckung der wasserfreien Chlorverbindungen derselben und die von Wöhler zuerst ausgeführte Bereitung des Aluminiums aus dem Chloraluminium ein neuer Weg eröffnet worden, auf welchem nun die Metalle der Thonerde, Thorerde, Beryllerde und Talkerde aus den betreffenden Chlorverbindungen erhalten wurden.

Die genauere Kenntniß des Aluminius, die wir vorzüglich den Bemühungen Deville's verdanken, welchem es gelang, mit großartigen Mitteln die Versuche Wöhlers in einem vorher kaum geahnten Maaßstabe auszuführen, lenkte die Aufmerksamkeit der Chemiker von Neuem auf diese Reductionsversuche, und Heinrich Rose hatte, wie es scheint, zuerst den glücklichen Gedanken, wieder eine Fluorverbindung hierzu in Anwendung zu bringen. Es war dieses das unter dem Namen Kryolith bekannte grönländische Mineral, welches von Berzelius als eine sauerstofffreie Verbindung von Fluoraluminium und Fluornatrium erkannt worden war.

Die Leichtigkeit, mit welcher aus diesem Fossil durch Glühen mit Kalium oder Natrium unter Zusatz eines schicklichen Flußmittels (Kochsalz oder Chlorkalium) das Aluminium in geflossenen Kugeln von vollkommen metallischer Natur erhalten werden kann, ist wirklich überraschend. Wenn man, wie es mir durch die Güte des Hrn. Deville vergönnt war, Zeuge dieser Reduction war, so verschwindet das Wunderbare jener gewaltigen Stücke dieses Metalles, welche auf der letztjährigen Pariser Ausstellung zu sehen waren.

Soll jedoch die Anwendung des Aluminiums zu einer eigentlichen technischen gebracht werden, so sind hierzu zweierlei Bedingungen erforderlich: nämlich Sicherung des Rohstoffes, aus dem es bereitet wird, und

wohlfeilere Darstellung. Jede Verbesserung des Verfahrens in einer diesen beiden Richtungen kann nicht ganz der Beachtung unwerth seyn.

Was zunächst den Rohstoff betrifft, aus welchem das Aluminium dargestellt werden kann, so dürfte man der Meinung seyn, daß es wohl an Thonerde so bald nicht fehlen werde. Bedenkt man aber, daß dieselbe aus dem rohen Zustande, wie sie uns die Natur darbietet, zuerst durch mehrere Operationen gereinigt und dann in Chloraluminium umgeschaffen werden muß, daß man in Bezug auf die Aluminiumbereitung dieses oder den Kryolith als Rohstoff oder erstes Präparat ansehen muß, so erhält die Sache eine andere Bedeutung.

Könnte man mit Sicherheit annehmen, daß der Kryolith fortwährend in großen Massen und daher zu billigen Preisen zu bekommen sey, so dürfte es beinahe überflüssig scheinen, sich nach einem andern Material umzusehen. Allein Niemand bürgt uns dafür, daß es nicht ein bloßer Zufall sey, welcher Hrn. Rose dieses Material in solcher Menge zur Verfügung stellte.

Der Mangel an diesem Fossil führte mich auf den Gedanken, eine demselben ähnliche Verbindung künstlich darzustellen. Da dieses sehr leicht gelang, so erlaube ich mir hiermit, die ganze Folge des anzuwendenden Verfahrens zu beschreiben. Ich darf vielleicht hoffen, daß, abgesehen von dem vorliegenden Zwecke, diese Erfahrung noch zu anderweitigen nützlichen Ergebnissen führen dürfte.

Vorerst handelte es sich um eine praktische Methode, reine Thonerde zu bereiten. Steht Ammoniakalaun zu Gebote, so dürfte wohl das einfachste Verfahren seyn, sich dieselbe durch starkes Glühen dieses Salzes zu verschaffen. Da jedoch dasselbe nicht überall zu bekommen ist, so sieht man sich auf den gewöhnlichen Kalialaun angewiesen. Das bekannte Verfahren, aus diesem die Thonerde durch Niederschlagen mit kohlensaurem Ammoniak darzustellen, ist schon ein für die Technik beinahe unausführbares. Abgesehen von der Verwendung einer Menge des Ammoniaksalzes, ist das Auswaschen eines Thonerdeniederschlages eine Arbeit, welche Geduld und Zeit in nicht geringem Maaße in Anspruch nimmt.

Viel leichter erreicht man seinen Zweck auf folgende Art:

Durch öfteres Umkrystallisiren von Eisen so gut als möglich befreiter Alaun wird auf die bekannte Art zu Alumen ustum gebrannt. Man erhitzt dabei das Salz so weit, daß bereits Dämpfe von Schwefelsäure sich zu erkennen geben. Alsdann wird die Masse zur Raumersparung zu einem gröblichen Pulver zerstampft und dieses in einem Tiegel während etwa zwei Stunden einer guten Rothglühhitze ausgesetzt. Nach dem Er-

kalten wird die zusammengesickerte Masse zerrieben und mit Wasser annähernd ausgewaschen. Das so erhaltene Präparat ist nun Thonerde, die noch eine geringe Menge Schwefelsäure (ohne Zweifel als basisches Salz) zurückhält, die durch kein Auswaschen entfernt werden kann.[65] Man trocknet nun die unvollständig gewaschene Masse so weit, daß sie von der Filtrirleinwand abgenommen werden kann, und rührt sie mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron an. Hierzu ist nur eine geringe Menge dieses Salzes, höchstens $^1/_{10}$ des in Arbeit genommenen Alauns erforderlich. Das breiartige Gemenge wird nun eingetrocknet und der Rückstand etwa eine Stunde lang mäßig geglüht. Durch diese Operation wird der basisch-schwefelsauren Thonerde ihre Säure vollständig entzogen. Kocht man die gebrannte Masse mit Wasser aus, so ist der Rückstand reine Thonerde, welche sich leicht und vollständig auswaschen läßt.

Würde bei der letztern Operation eine größere Menge kohlensauren Natrons genommen, als oben angegeben ist, so geht ein Theil der Thonerde mit diesem in Verbindung, löst sich beim Auswaschen auf und geht für die Bereitung verloren. Bei dem angegebenen Verhältniß ist dieser Verlust ganz unbedeutend.

Um nun die Thonerde in Fluoraluminium zu verwandeln, wird sie bei höherer Temperatur den Dämpfen von Fluorwasserstoffsäure ausgesetzt. Zu diesem Ende bringt man sie, wenn der Versuch mit kleinen Mengen, z. B. 8 Gram., gemacht werden soll, in einen Platintiegel, hängt diesen mittelst eines Eisendrahtes über einer guten Spirituslampe oder einem Kohlenfeuer in schiefer Stellung auf und erhitzt ihn bis zum eben anfangenden Glühen. Alsdann läßt man die fluorwasserstoffsauren Dämpfe, die aus einer Blei- oder Platinretorte entwickelt werden, mitten in die Thonerde hineindringen, die man, um alle Theile mit dem Gase in Berührung zu bringen, mit einem Platinspatel öfter umrührt.

Da bei dieser Operation das Thonerdepulver sein Ansehen nicht merklich verändert, so beobachtet man, um das Fortschreiten und zuletzt die Beendigung der Arbeit zu beurtheilen, von Zeit zu Zeit die Gewichtszunahme der Substanz. Am bequemsten ist es, den Tiegel mit seinem

---

[65] Bei der Bereitung des Alumen ustum ist, wie bekannt, die erste Wirkung das Entfernen des Wassers. Dieser folgt aber auf dem Fuße die Zersetzung des Salzes, welche zunächst darin besteht, daß die schwefelsaure Thonerde ihre Säure theilweise abgibt und sich in basisches Salz verwandelt. Wird die Arbeit in einem gewissen Zeitpunkt unterbrochen, so kann durch Wasser doppelt-schwefelsaures Kali ausgezogen und dieses sogar durch Abdampfen krystallisirt erhalten werden. Durch länger fortgesetztes Glühen würde zuletzt auch dieses in neutrales Salz verwandelt werden, welcher Punkt jedoch zu unserm Zweck zu erreichen unnöthig ist.

(abgewogenen) Inhalte zu tariren und durch öfteres Wägen seine Gewichtszunahme zu bestimmen.

Die Berechnung ergibt nämlich, daß, wenn die Thonerde $Al_2 O_3$ in $Al_2 F_6$ übergeht (und diese Verbindung scheint sich hier zu bilden), 100 Theile zu 163,3 werden müssen. Diesen Punkt erreicht man nur nach ziemlich langer Arbeit, indessen kann er wirklich erreicht werden. Der Grund mag darin liegen, daß das entstehende Fluoraluminium die noch übrige Thonerde einschließt und hierdurch die gänzliche Umwandlung erschwert wird. Zu dem nachherigen Gebrauche hat jedoch dieser Umstand keinen wesentlichen Nachtheil. Man erspart Zeit und Mühe, wenn man die Vermehrung nur bis auf 150 fortsetzt. Wesentlich ist bei dieser Operation der richtige Wärmegrad, da bei höhern und niedrigern Temperaturen die Verbindung viel schwieriger entsteht. Eine kaum anfangende Glühhitze scheint die günstigste Temperatur zu seyn. Ebenso ist ein öfteres, ja bei größeren Mengen ein fortwährendes Umrühren sehr zu empfehlen.

Bei Zubereitungen unter Anwendung von 8 Grammen Thonerde erforderte diese Operation gewöhnlich 1½ Stunden. Es ist aber klar, daß bei gehöriger Einrichtung des Apparates in der nämlichen Zeit ebenso viele Pfunde dargestellt werden könnten. Das so erhaltene Präparat nimmt beinahe das doppelte Volumen der ursprünglichen geglühten Thonerde ein, welche Volumvermehrung vorzüglich gegen das Ende der Operation eintritt. Man bewahrt es in Gläsern auf.

Zur Reduction des Metalles bediente ich mich der von Rose und Deville empfohlenen Methode.

Man schichtet in einem hessischen Tiegel eine beliebige Menge des nach der so eben beschriebenen Methode bereiteten Fluoraluminiums mit ½ seines Gewichtes in dünne Scheiben zerschnittenen Natriums,[6] drückt das Gemenge in dem Tiegel mit einem Stempel möglichst fest zusammen und schüttet oben darauf etwa ½ Zoll hoch geschmolzenes und in kleine Stücke zerstoßenes Kochsalz. Der Tiegel wird mit seinem Deckel oder besser mit einem runden feuerfesten Backstein bedeckt.

So vorgerichtet gibt man nun ein rasches ziemlich kräftiges Feuer, wozu am besten ein kleiner Sefström'scher Ofen mit Gebläse angewendet wird. Es ist wesentlich, daß eine gute Rothglühhitze, doch nicht Weiß-

---

[6] Am besten ist es, die Natriumscheiben mit einem flachen Pistill auf mehrfach zusammengelegtem Fließpapier flach zu drücken, so daß sie den Tiegel in seinem ganzen Durchmesser ausfüllen. Hierdurch werden sie zugleich von dem anhängenden Steinöl vollkommen gereinigt.

glühhitze angewendet werde, indem man sonst keine deutliche Schmelzung des reducirten Metalls erreicht; allein ebenso sehr ist es zu empfehlen, dieselbe nach vollendeter Reduction nicht zu lange andauern zu lassen, indem sonst leicht ein Antheil des reducirten Metalls verbrennen oder der Tiegel durch die Einwirkung des entstandenen Fluornatriums Schaden leiden kann. Gewöhnlich hört man im Augenblicke, da die Reduction vor sich geht, ein Zischen oder Krachen im Tiegel. Von da hinweg setzt man die Feuerung nur etwa noch 5 — 8 Minuten fort, rührt die geschmolzene Masse mit einem thönernen Pfeifenstiel um, wodurch sich das Aluminium zu einem einzigen Klumpen zusammenschmelzt, erstickt nun sogleich das Feuer durch Bedeckung und durch Schließen aller Oeffnungen des Ofens und läßt den Apparat erkalten.

Nach gänzlichem Erkalten wird der Tiegel in ein Gefäß mit Wasser gelegt, wodurch sich die graue Salzmasse aufweicht, und diese herausgenommen. Auf dem Boden des Tiegels findet man das reducirte Aluminium als eine runde, völlig metallische Kugel.

Die übrige Salzmasse enthält noch eine ziemliche Menge fein zertheiltes Metall, theils in kleinern Körnern, theils als ein grauliches, mehr oder weniger gröbliches Pulver, welches beim Zerdrücken in einem Achatmörser metallischen Glanz annimmt. Man sammelt dasselbe, reinigt es durch Schlämmen, wobei zuweilen noch ansehnliche geschmolzene Kugeln zum Vorschein kommen. Bei diesem Schlämmen entwickelt sich gewöhnlich ein übelriechendes Wasserstoffgas. Es ist anzurathen, das Wasser sehr oft zu erneuern, weil die sich bildende alkalische Lösung auf das Aluminium oxydirend einwirkt.

Hat man bei dieser Operation die metallischen rundlichen Körner herausgesucht, so ist es unnütz, das übrige amorphe Pulver weiter auf Aluminiumgewinnung zu behandeln. Wenigstens gelang es mir nie, es ordentlich zusammenzuschmelzen. Man begnüge sich mit denjenigen Metallkörnern, welche nicht kleiner als ein Stecknadelknopf sind und die man sehr leicht herausfuchen kann.

Dagegen enthält dieser Rückstand oft einen nicht geringen Antheil von Silicium, ohne Zweifel aus der Masse des Tiegels herrührend. Es ist dieses dasselbe Product, wie es schon Deville [67] beobachtete und Wöhler [68] neuerdings beschrieben hat.

Zuweilen gelingt es, nach Ausziehen des fein zertheilten Aluminiums mit Salzsäure, einzelne Siliciumkörner zu isoliren.

---

[67] Annales de Chimie et de Physique (3) t. XLIII p. 31.
[68] Annal. d. Chemie und Pharm. Bd. XCVII S. 266.

LXXXV.

Neue Probirmethode für Schwefelblei und Schwefelantimon; von Hrn. A. Levol.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, April 1856, S. 472

Das Probiren der Erze geschah ehedem fast ausschließlich durch Methoden auf trockenem Wege, und obgleich man jetzt geneigt zu seyn scheint dieselben durch Verfahrungsarten auf nassem Wege zu ersetzen, weil letztere genauere Resultate geben, so werden erstere dennoch in zahlreichen Fällen fortwährend angewendet und zwar aus triftigen Gründen: die Probirmethoden auf trockenem Wege sind nämlich schnell und leicht ausführbar, selbst von gewöhnlichen Arbeitern, und überdieß gewähren sie den Vortheil, daß man durch sie unmittelbar nicht nur die Menge, sondern auch die physischen Eigenschaften des erzielbaren Products, also dessen Qualität erfährt. Eine Analyse auf nassem Wege ist zwar hinsichtlich der Genauigkeit des Resultats vorzuziehen, sie wird aber beim Probiren von Eisen, Kupfer, Blei, Antimon ꝛc. niemals die Aufklärungen verschaffen, welche die Probe auf trockenem Wege liefert; dazu kommt noch, hinsichtlich des Gehalts des Erzes, daß das auf trockenem Wege erhaltene Resultat offenbar der erzielbaren technischen Ausbeute sich mehr nähert. Viele der bisherigen Probirmethoden auf trockenem Wege bedürfen jedoch wesentlicher Verbesserungen; so beträgt z. B. nach Berthier beim Bleiglanz nach der alten Probirmethode der Verlust (wegen der Flüchtigkeit sowohl des Schwefelbleies als des aus ihm abgeschiedenen Bleies) nicht weniger als 15 bis 20 Procent, und ungeachtet der von diesem Chemiker eingeführten Verbesserungen jener Methode, erreicht er noch 6 bis 12 Procent.

Unter den Abänderungen, welche an der früheren Probirmethode des Bleiglanzes gemacht wurden, bestehen die zweckmäßigsten in der gleichzeitigen Anwendung metallischen Eisens und eines alkalischen Flusses; sie sind aber in zweifacher Hinsicht noch mangelhaft; einerseits ist es nämlich schwierig, die zur vollständigen Reduction des Bleiglanzes erforderliche Eisenmenge genau zu schätzen, welche seinem Gehalt angemessen seyn muß (nimmt man nämlich zu wenig Eisen, so wird der Schwefel nicht vollständig abgeschieden, wogegen man bei einem Ueberschuß von Eisen den Bleikönig mit Eisen verunreinigt erhält); andererseits ist man genöthigt, damit die Reaction vollständig erfolgt und das Blei sich zu einem

Regulus vereinigt, eine sehr hohe Temperatur anzuwenden, wobei sich ein Theil des Products verflüchtigt. Allerdings läßt sich die erstere Schwierigkeit dadurch beseitigen, daß man eiserne Tiegel anwendet; solche werden aber bald unbrauchbar, und man ist dabei genöthigt, nach vollendeter Schmelzung den Inhalt (in einen Einguß oder eine Kelle) auszugießen, wodurch leicht Bleikörner in die Schlacke kommen, welche mühsam zu sammeln sind, was die Benutzung eiserner Tiegel in der Praxis unbequem macht.

In der Absicht, ein von allen diesen Mängeln freies Verfahren zu ermitteln, versuchte ich die Anwendung der Alkalicyanüre; bekanntlich reduciren diese Salze viele Oxyde und Schwefelmetalle mit Leichtigkeit schon bei einer nicht hohen Temperatur; auch ist das (weiße) Cyankalium, seitdem es in der Industrie angewendet wird, im Handel zu einem sehr mäßigen Preise zu haben; ich überzeugte mich jedoch bald, daß wenn man letzteres Salz für sich allein anwendet, ein beträchtlicher Theil des Schwefelmetalls in der Schlacke zurückbleibt, wahrscheinlich als Doppelsulfurid (Schwefelblei mit Schwefelkalium), und ich erhielt daher bei meinen Proben nur 50 bis 58 Procent Blei, anstatt 86,55, obgleich ich 1 bis 2 Theile Cyankalium auf 1 Thl. Bleiglanz anwandte.

Ich kam nun auf den Gedanken, anstatt des Cyankaliums das Kaliumeisencyanür (Blutlaugensalz) anzuwenden, welches durch seinen Eisengehalt sich der Bildung des Doppelsulfurids widersetzen mußte, und erhielt mit 1 Theil dieses Salzes beiläufig 66 Proc. Blei; die geschmolzene Masse blieb aber teigig und die Schlacke enthielt viele Bleikörner.

Nun schien es mir zweckmäßig, ein Gemenge der beiden Salze anzuwenden, womit ich den gewünschten Erfolg erzielte, wie man aus den hier folgenden Versuchen ersehen wird.

			Erhaltenes Blei.	Bleiverlust.
1.	Reiner Bleiglanz[69] . . . . 100 wasserfreies gelbes Blutlaugensalz . . . . . 50 weißes Cyankalium . . . 50	Das Ganze gemengt und bei d. Kirschrothgluth geschmolzen.	80,0	6,55

[69] Zu diesen Versuchen verwendete ich ein künstlich auf trockenem Wege bereitetes Schwefelblei. Damit dessen Darstellung gelingt, muß man den Schwefel schmelzen, dann kurze Zeit das Feuer verstärken und das gewalzte Blei zusetzen. Indem ich so verfuhr und einen Ueberschuß von Schwefel anwendete, lieferten 86,55 Blei genau 100 Schwefelblei.

			Erhaltenes Blei.	Bleiverlust.
2.	Reiner Bleiglanz . . . . . 100 wasserfreies gelbes Blutlaugensalz . . . . . 100 weißes Cyankalium . . . 50	Deßgl.	1. Probe 84,0 2. „ 84,5 3. „ 84,0 4. „ 84,5	2,55 2,00 2,55 2,00
3.	Reiner Bleiglanz . . . . . 100 wasserfreies gelbes Blutlaugensalz . . . . . 100 weißes Cyankalium . . . 100	Lebhafte Blasenbildung. Verfehlter Versuch.		
4.	Reiner Bleiglanz . . . . . 100 wasserfreies gelbes Blutlaugensalz . . . . . 150 weißes Cyankalium . . . 50	Deßgleichen.		
5.	Reiner Bleiglanz . . . . . 100 wasserfreies gelbes Blutlaugensalz . . . . . 50 beigemengtes weißes Cyankalium . . . . . 50 das Cyankalium nicht beigemengt, sondern auf das Gemenge gebracht 50	Deßgleichen.		

Aus diesen Resultaten ergibt sich, daß die Verhältnisse des zweiten Gemenges die geeignetsten sind; dasselbe bläht sich nur wenig auf und liefert eine Ausbeute, welche man mittelst der jetzt gebräuchlichen Probirmethoden auf trockenem Wege nicht zu erreichen vermag; der Bleiverlust beträgt nämlich für 100 Thle. Bleiglanz nur 2 bis $2\frac{1}{2}$ Thle. Metall. Die günstigere Ausbeute bei diesem Verfahren ist wahrscheinlich der außerordentlichen Zertheilung des Eisens zuzuschreiben, welches in Form von Cyaneisenkalium zugesetzt wird. — Ich probirte einen Bleiglanz nach der Vorschrift, welche seit vielen Jahren in der Pariser Münze gebräuchlich ist, wornach ich anwandte:

Bleiglanz	100
schwarzen Fluß	100
Eisenfeile	12

und erhielt nur 71,8 reducirtes Blei; nach der oben beschriebenen Methode erhielt ich hingegen 80.

Um zu ermitteln, welchen Einfluß die Gegenwart gewisser Schwefelmetalle äußert, welche im Mineralreich häufig mit dem Bleiglanz vorkommen, schmolz ich folgendes Gemenge:

	Erhaltenes Blei von 100 Bleiglanz.	Bleiverlust.
reiner Bleiglanz . . . . . 100 Blende 50	81,5	5,05.
wasserfreies gelbes Blutlaugensalz . . . . . 100 weißes Cyankalium . . . 50	Es entstanden keine Blasen, der Regulus war gut gebildet.	

Man sieht, daß die Operation in diesem Falle noch gut von statten geht; die Gegenwart der Blende veranlaßt jedoch einen größern Bleiverlust; es ist aber auch bekannt, daß das Zink die Verflüchtigung des Bleies begünstigt.

Ein Gemenge von:

reinem Bleiglanz	100
rohem Antimon (Schwefelantimon) .	50
wasserfreiem gelbem Blutlaugensalz .	100
weißem Cyankalium	50

gab einen gut gebildeten, jedoch spröden Regulus; derselbe betrug 92 auf 100 Bleiglanz, und mußte also wenigstens 7 Proc. Antimon enthalten.

Dieses Resultat war leicht vorauszusehen; ich erhielt das nämliche, als ich das weiße Cyankalium durch entwässertes kohlensaures Natron ersetzte.

Das neue Verfahren wäre also bei antimonhaltigem Bleiglanz nicht anwendbar; bekanntlich muß man auch beim Probiren eines solchen (nach Berthier) auf den Eisenzusatz verzichten und lediglich ein kohlensaures Alkali anwenden.

Schwefelantimon. — Da die Verfahrungsarten, mittelst deren man den Bleiglanz auf trockenem Wege probirt, die größte Analogie mit den zur Gehaltsbestimmung des Schwefelantimons gebräuchlichen haben, so wendete ich die neue Methode auch zum Probiren dieses Schwefelmetalles an.

Es ergab sich hierbei, daß dieselben Einflüsse, welche die vollständige Reduction des Bleiglanzes bei ausschließlicher Anwendung von Cyankalium verhindern, sich auch derjenigen des Schwefelantimons widersetzen.

100 Schwefelantimon,
200 weißes Cyankalium

lieferten nur 52 Antimon (Gehalt 72,77). Aber durch Anwendung von Blutlaugensalz und Cyankalium konnte ich bis 72 Proc. Metall erhalten, indem ich folgendes Gemenge schmolz:

rohes Antimon (Schwefelantimon) . . .	100
wasserfreies gelbes Blutlaugensalz . .	200
bedeckt mit gepulvertem weißem Cyankalium	50

Ich muß jedoch bemerken, daß man bei diesem Verfahren — eben so wie bei den gewöhnlichen Probirmethoden wo man metallisches Eisen anwendet, um die Bildung des Doppelsulfurids zu verhindern — Antimonkönige erhält, welche, obgleich sie auf die Magnetnadel nicht einwirken, doch stets eine gewisse Menge Eisen enthalten; ich fand davon bis 3 Procent.

Die außerordentliche Zertheilung, in welcher das Eisen bei meinen Verfahrungsarten den Sulfuriden dargeboten wird, in Verbindung mit dem Umstand, daß die Reaction bei nicht hoher Temperatur vollständig stattfindet, erklären hinreichend die größere Ausbeute in Vergleich mit den gewöhnlichen Probirmethoden.

LXXXVI.

Eine Kupferbestimmung; von Dr. Th. Fleitmann.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1856, S. 141.

Hr. Dr. Mohr hat eine einfache Methode der Kupferbestimmung beschrieben (polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 26), bei deren Durchlesen ich mir den Vorwurf machen muß, eine Kupferbestimmungsmethode nicht bekannt gemacht zu haben, deren ich mich bereits seit mehreren Jahren mit großem Vortheil bedient habe und die mir vor der oben erwähnten, so wie auch vor dem Verfahren der Reduction zu Kupferoxydul mittelst Traubenzucker und nachheriges Titriren in vielen Fällen, wo es sich um Erlangung eines raschen Resultates handelt, den Vorzug zu verdienen scheint.

Ich fälle die Kupferlösung, wenn sie frei von Salpetersäure und hinderlichen Metallen, wie Antimon und Arsenik ist, mit reinem metallischem Zink, entferne das überschüssige Zink durch Digeriren mit reiner verdünnter Schwefelsäure, süße den Kupferniederschlag, wenn Eisen zu-

gegen war, mit gekochtem Wasser aus und löse ihn in einer sauren Lösung von reinem Eisenchlorid. Die Auflösung des Kupfers geschieht sehr rasch, fast augenblicklich, und liefert das doppelte Aequivalent Eisenoxydul, welches mit übermangansaurem Kali auf bekannte Weise titrirt wird.

Bei solchen Lösungen, bei welchen ein Vorhandenseyn von Salpetersäure die Fällung erschweren würde, versetze ich mit überschüssigem Ammoniak, filtrire vom etwa vorhandenem Eisenoxyd (auch Wismuth- oder Bleioxyd), und bewirke die Fällung des Kupfers in ammoniakalischer Lösung mittelst feingeraspeltem oder geschabtem Zink. Dieselbe geht bei einiger Erwärmung ziemlich rasch von Statten und es ist deren Beendigung bei nickelfreien Lösungen an dem gänzlichen Verschwinden der blauen Farbe zu erkennen. Das so gefällte Kupfer wird zunächst durch Waschen von den salpetersauren Salzen gereinigt, sodann durch Digeriren mit verdünnter Schwefelsäure vom überschüssigen Zink. Schließlich wird wie oben verfahren. Die Zerstörung der Salpetersäure mittelst Zink, wie Mohr vorschlägt, erfordert bei Gegenwart von großen Mengen sehr viel Zink, und die geringste Spur von Blei, Antimon oder Arsenik in demselben macht das Resultat der Bestimmung ungenau.

Das Verfahren der Fällung in ammoniakalischer Lösung gestattet auch eine Bestimmung des Kupfers bei Gegenwart von Arsenik, eines so häufigen Begleiters desselben. In diesem Falle verwandelt man den Arsenik in Arsensäure, versetzt mit Ammoniak im Ueberschuß, fällt mit schwefelsaurer Magnesia und behandelt die filtrirte kupferhaltige Lösung wie oben angegeben.

LXXXVII.

Technisch-chemische Notizen; von G. E. Habich in Kassel.

I. Bemerkungen über Thieur's Verfahren, Gewebe wasserdicht zu machen.

In diesem Bande des polytechn. Journals ist S. 158 die Beschreibung des Thieur'schen Verfahrens zum Wasserdichtmachen der Gewebe mitgetheilt. Es ist vielleicht für Manchen interessant, wenn ich hier über diese Methode Erfahrungen mittheile, welche bis zum Jahre

1841 zurückreichen.[70] Zu jener Zeit etablirte ein nunmehr verstorbener Schneidermeister (Schmidt) hiesigen Orts ein Geschäft, in welchem Gewebe genau nach dem in Rede stehenden Verfahren (mit essigsaurer Thonerdelosung) wasserdicht gemacht wurden. Ich selbst habe häufig nach dieser Methode gearbeitet. Sie ist vortrefflich für baumwollene Stoffe, — weniger gut für Wolle und ohne Werth für Leinen.

Der allen Färbern bekannte Umstand, daß Thonbeizkattune nach scharfem Austrocknen kaum vom Wasser benetzt werden, mag wohl die Idee, solche Beize überhaupt zum Wasserdichtmachen anzuwenden, damals ins Leben gerufen haben.

Die Präparation der baumwollenen Gewebe ist am einfachsten. Für diese ist das von Thieux mitgetheilte Verfahren vollkommen ausreichend, besonders wenn das Trocknen in einem geheizten Raume geschieht. Es handelt sich darum, möglichst viel Thonerde auf dem Stoffe zu firiren, und deßhalb wird auch durch heißes Ausbügeln, wobei fortwährend Essigsäure abdunstet, der beabsichtigte Effect wesentlich gesteigert. Wahrscheinlich würde man durch Trocknen in einer mit Ammoniakgas geschwängerten Atmosphäre das Maximum von Wasserdichtheit herbeiführen können, — was ich deßhalb zum Versuch empfohlen haben will.

Um wollene Stoffe zu präpariren, muß man vor allen Dingen eine weit concentrirtere Auflösung haben und die Gewebe müsse nnach dem Trocknen wiederholt und so lange heiß gebügelt werden, als noch der Geruch nach Essigsäure zu bemerken ist. Aber auch bei der sorgfältigsten Ausführung dieses Verfahrens ist es nicht zu vermeiden daß die Kleider an jenen Stellen welche öfters ausgedehnt werden (am Ellbogen, Knie ꝛc.) ihre Wasserdichtheit bald wieder verlieren. Es scheint mir diese Erfahrung dafür zu sprechen, daß das Wasserdichtwerden nur durch einen mechanischen Ueberzug von Thonerdehydrat, welches die einzelnen Fasern umhüllt, herbeigeführt wird, indem dieses beim Trocknen eine

---

[70] Das Verfahren des Hrn. Thieux, welches derselbe seit einigen Jahren in kleinem Maaßstab ausübt, ist nicht neu, wie auch Hr. Jacquelain in seinem der Société d'Encouragement erstatteten Bericht (deren Bulletin, 1855, S. 604) bemerkte, denn:

1) im J. 1840 wandte Hr. Muston zum Wasserdichtmachen der Gewebe eine Auflösung von essigsaurer Thonerde und thierischem Leim an, welche er mit 5 Kil. Alaun und 5 Kil. Bleizucker auf 200 Kil. Wasser und ½ Kil. Hausenblase bereitete; abgesehen von dem Leim, sind dieß die Verhältnisse des Hrn. Thieux;

2) im J. 1846 bereitete Hr. Monier zu diesem Zweck die essigsaure Thonerde mit 1 Kil. Alaun und 1 Kil. Bleizucker auf 32 Liter Wasser; aber er filtrirte über Holzkohlenpulver, ließ die Flüssigkeit mehrere Stunden lang über die Kleider laufen, und das Austrocknen derselben dann an der Luft sich bewerkstelligen.

A. d. Red.

spröde glasige Masse bildende Hydrat bekanntlich nicht vom Wasser benetzt wird. Ist nun durch größere Strapazen das pulverige Hydrat an einzelnen Stellen abgefallen, so werden diese auch dem eindringenden Wasser keinen Damm mehr entgegensetzen. Das Verfahren würde einen weit höhern Werth haben, wenn es sich auch für wollene Gewebe bewährte. Da das aber, wie bereits erwähnt, nicht der Fall war, so ist die hiesige Anstalt wegen Mangel an Aufträgen alsbald zu Grabe gegangen.

Wenn übrigens die obige Voraussetzung richtig ist und die kurze Dauer der Wasserdichtheit auf der Sprödigkeit und dem dadurch bedingten Abfallen des Thonerdehydrats beruht, so wird sich für wollene Zeuge wahrscheinlich Abhülfe durch ein — wenn ich nicht irre — schon früher vorgeschlagenes Verfahren schaffen lassen. Die ölsaure Thonerde besitzt durchaus nicht die Sprödigkeit des Thonerdehydrats und man würde also zu versuchen haben, ob nicht durch Ansieden der wollenen Gewebe in concentrirter Alaunauflösung und nachfolgende Behandlung mit ölsaurem Natron ein besseres Resultat erzielt wird.

Die Richtung, Gewebe auf diesem Wege und nicht durch Tränken oder Belegen mit Kautschukmassen wasserdicht zu machen, ist jedenfalls aus Sanitätsrücksichten wohl zu beachten. Alle durch solche dem Wasser nicht adhärirenden Fadenumhüllungen hervorgerufene Wasserdichtheit schließt durchaus nicht den Durchzug von Gasen ab, wird also der Körpertranspiration keinen Riegel vorschieben und jede lästige und schädliche Anhäufung von Schweiß auf der innern Fläche der Kleider unmöglich machen. Es bleibt deßhalb Pflicht, die Sache nicht aus den Augen zu lassen und besser fortzuentwickeln, als es bis jetzt geschehen ist.

II. Schweißmittel für Stahl.

Beim Schweißen überhaupt kommt es bekanntlich darauf an, eine jede Oxydation der betreffenden Flächen, welche sich innig verbinden sollen, zu verhüten oder — da eine solche kaum zu verhindern ist — im geeignetem Momente eine Reduction oder Auflösung der gebildeten Oxydkruste herbeizuführen. Es gibt nun kein besseres und kräftigeres Reductionsmittel als Cyankalium oder Cyannatrium. Und es ist keine Schwierigkeit mehr, selbst die am schwersten schweißbaren Stahlsorten vermittelst derselben zu verbinden.

Man bereitet sich ein dahin abzweckendes Schweißpulver dadurch, daß man als Materialien käufliches Blutlaugensalz (blausaures Kali) durch fortgesetztes Erwärmen in ein weißes Pulver verwandelt, — daß

man 2) krystallisirte Soda durch Schmelzen in einem eiserner Topfe vollständig entwässert und zum feinen Pulver zerreibt, — daß man 3) Borax durch Eintragen in einen glühenden Tiegel calcinirt, so daß er unter Verlust seines Wassers zu einer schwammigen Masse wird, die man ebenfalls pulverisirt. Von diesen Materialien mengt man nun zunächst je 7 Gewichtstheile des trockenen Blutlaugensalzes mit 2 Gewichtstheilen der entwässerten Soda. Dieses Gemenge ist schon für sich anwendbar, für die schwerer schweißbaren Stahlsorten aber setzt man eine angemessene Menge des calcinirten Borax zu. Die Menge desselben zu bestimmen ist Sache der Erfahrung, — man kann dabei ab und zu thun, je nach der Qualität der verarbeiteten Stahlsorte. Das obige Verhältniß zwischen Blutlaugensalz und Soda aber hat man strenge festzuhalten, wenn man ein rasch wirkendes Reductionsmittel verlangt.

III. Vollständige Entschwefelung der Sodalaugen.

Man weiß, wie sehr es für viele Zwecke wünschenswerth ist eine von Schwefelnatrium und unterschwefligsaurem Natron freie Soda zu haben, — wie sehr der Handelswerth durch eine solche Reinheit gesteigert wird. Die dazu vorgeschlagenen Reinigungsmethoden haben mir nicht praktisch erscheinen wollen, — im Großen sind sie auch (z. B. das Verfahren mit Kupferoxyd) nie zu allgemeiner Anwendung gekommen. Mehr Berücksichtigung verdient die Anwendung des kohlensauren Eisenoxyduls, welches, als Spatheisenstein, in großen Massen von größerer oder minderer Reinheit gewonnen wird. Es versteht sich wohl von selbst, daß dessen Wirksamkeit abhängig ist von seinem Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul, und daß die gewöhnlichen Beimengungen von kohlensaurer Kalk- und Bittererde und Eisenoxyd den beabsichtigten Zersetzungsproceß nicht fördern können. Es leuchtet ferner ein, daß es wesentlich darauf ankommt, die schwefelhaltigen Sodalaugen möglichst frisch mit dem feingemahlenen Spatheisenstein in Contact zu bringen, weil bereits entstandenes unterschwefligsaures Natron unzersetzt bleibt. Wird dieser Umstand gehörig gewahrt, so kann man des besten Erfolgs gewiß seyn. Man erhält aus Schwefelnatrium und kohlensaurem Eisenoxydul eine reine Auflösung von kohlensaurem Natron und einem Bodensatz von Schwefeleisen.

Ohne Zweifel kann das Verfahren in manchen Gegenden zur Grundlage der Sodafabrication gemacht werden, wo reiner Spatheisenstein in genügender Masse neben billigen Brennstoffen zu haben ist.

LXXXVIII.

Ueber Blutlaugensalz-Fabrication; von G. E. Habich in Kassel.

Es gibt keine chemischen Fabricationen, bei denen das praktische Ergebniß so sehr hinter den theoretischen Voraussetzungen zurückbleibt, als beim Blutlaugensalz. Der Stickstoffgehalt des krystallisirten Blutlaugensalzes beträgt 19,9 Procent, den Stickstoffgehalt der meistens zur Verarbeitung kommenden Hornabfälle wollen wir (mit Röllner) zu mindestens 10 Procent annehmen. Es müßten sonach aus je 100 Pfd. Hornabfall etwa 50 Pfund Blutlaugensalz producirt werden können. Und doch werden sich nur wenige Fabriken einer Ausbeute von etwas mehr als 20 Pfund rühmen können, während andere nicht über 15 Pfund hinaus gekommen sind. Da nun heut zu Tage überall da, wo der Stickstoff zu Markte steht, auch die Landwirthschaft Nachfrage hält, und deßhalb die Preise desselben wohl im Steigen bleiben werden (so lange man sich den atmosphärischen Stickstoff nicht besser dienstbar gemacht hat): so wird es nicht schaden, wenn wir einmal auf einige Quellen zurückkommen, denen diese Stickstoffverluste entspringen.

Wir haben hauptsächlich zwei derselben ins Auge zu fassen: die schlechte Construction der Schmelzöfen und den Wassergehalt der Rohmaterialien. Es ist aber ein Leichtes, heut zu Tage gegen beide Uebelstände anzukämpfen.

Was den Schmelzofen anlangt, so ist dessen Einrichtung so zu bewerkstelligen, daß die intensivste Hitze im Schmelzraume entwickelt wird. Je höher die dort herrschende Temperatur, je kürzer also die Schmelzzeit für eine Operation ist: um so geringer der Stickstoffverlust und um so besser die Ausbeute. Es versteht sich von selbst, daß man die Operation genau überwacht und beendigt, sobald die Verflüchtigung des Cyankalium beginnt.

Bei der Construction eines solchen Ofens hat man zwei Rücksichten zu nehmen: — die eine gebietet die vollständigste Verbrennung des Brennmaterials, um möglichst große Wärmemengen disponibel zu machen, — die andere erheischt vollständigste Ausnutzung des disponibeln Wärmestoffs an dem Orte, wo man ihn gerade braucht.

Der ersten Anforderung entsprechen nun am vollständigsten die von Dr. Ludwig Gall in Trier construirten und bereits in mehreren deutschen

Staaten patentirten rauchverzehrenden Oefen. Ich muß mich dabei auf des genannten, rühmlichst bekannten Technologen „Beschreibung der rauchverzehrenden Dampfkesselöfen," welche im 4ten Hefte seiner „praktischen Mittheilungen" (Trier, Verlag von Gall) enthalten, aber auch als vervollständigter Separat-Abdruck erschienen ist, beziehen. Nur soviel will ich bemerken, daß im Allgemeinen bei diesen Oefen auch das schlechteste Brennmaterial verwendet werden kann, wobei aus der Mündung des Schornsteins kein sichtbarer Rauch entweicht, — daß der Schornstein nicht höher als das Dach des Hauses zu seyn braucht, — daß die Wände der Feuerung ganz kalt bleiben, also von einem Wärmeverluste durchs Mauerwerk kaum mehr die Rede seyn kann. [71]

Für unsern speciellen Fall wird es immer am zweckmäßigsten seyn, die Feuerung ziemlich tief zu legen und mit der einen Seite des fünfeckigen Querschnittes an den Schmelzraum anzulehnen. Der Feuerraum enthält vier Roste und der Feuerschlot wird mit einem nach dem Schmelzraume ansteigenden Gewölbe geschlossen.

Um der zweiten Anforderung zu genügen, haben wir also dafür zu sorgen, daß die vorhandenen Wärmemengen mit den dargebotenen Rohstoffen in möglichst vielfache Berührung kommen und so die Schmelzzeit auf das Minimum reduciren. Zu dem Ende hat man die angemessen dicke gußeiserne Schmelzschale mit einer Rippe unter dem Boden zu versehen, wodurch der Raum unter der eingemauerten Schale in zwei Kammern getheilt wird. Das Mauerwerk wird so aufgeführt, daß die Flammenzüge aus dem Feuerschlot des Gall'schen Ofens über die beschickte Schmelzschale hinweg in die eine Kammer unter der Schale und von dieser durch die andere Kammer in den mit einem tief liegenden Fuchs versehenen Schornstein abgeführt werden.

Die Oeffnung zum Eintragen der Schmelzmaterialien hat man mit einer gut schließenden Thür von Gußeisen, welche, wie die Gall'schen Heizthüren, doppelwandig ist, zu versehen, die nicht ohne Noth geöffnet werden darf. Während des Eintragens und Unterrührens wird der Feuerschlot durch einen Schieber ganz oder zum Theil geschlossen, um ein Verstauben des gröblich pulverisirten Horns zu verhüten. Nach dem Eintragen wird

---

[71] Hr. Gall hat seine durch Patente erworbenen Rechte für Oesterreich an den Techniker Louis Walkhoff zu Wien (Leimgrube, am Glacis Nr. 16), für Baden an die Maschinenfabrikanten A. Strecker Söhne in Mannheim, für Hannover an den Techniker Grütter zu Genstendorf, für Sachsen an den Techniker Wieck (Herausgeber der deutschen Gewerbezeitung) zu Leipzig, für Württemberg an den Civil-Ingenieur Flor jun. zu Cannstatt bei Stuttgart u. s. w. abgetreten.

der Schieber sofort wieder geöffnet und bei verschlossenem Mundloch die rasch erfolgende vollständige Schmelzung des Gemisches abgewartet.

Was den zweiten Punkt, die möglichste Austrocknung der stickstoffhaltigen Substanzen anbetrifft, so läßt sich ein solches beim Hornabfall am besten dadurch herbeiführen, daß man das Material kurze Zeit hindurch der Einwirkung von gespannten und überheizten Wasserdämpfen aussetzt. Es geht dabei eine eigenthümliche Veränderung in der Hornsubstanz vor sich; — sie wird leicht zerreiblich, sobald die Temperatur soweit gesteigert ist, daß die Ammoniakentwickelung beginnt. Bei diesem Punkte beendigt man natürlich die Operation, pulverisirt die etwas bräunliche Hornstubstanz und trocknet das Pulver scharf aus.

So weit über die Quellen der Stickstoffverluste. Ich benutze die Gelegenheit, um den Blutlaugensalz-Fabrikanten noch eine andere Operation anzuempfehlen, mit der sie sich rasch befreunden werden. Es ist die Anwendung des Spatheisensteins zum Entschwefeln der Mutterlaugen oder aber der Zusatz desselben gleich beim Auflösen der Schmelzen. Ich habe im Vorhergehenden (S. 370) schon auf die Verwendung dieses verbreiteten Gesteins zu dem erwähnten Zwecke aufmerksam gemacht. Für unsern Fall haben wir aber wohl zu unterscheiden, ob man sich dieses Mittels gleich zu Anfang beim Auflösen oder bloß zur Reinigung der Mutterlaugen bedient. Im letztern Falle bedarf es keiner besondern Vorsichtsmaßregeln, während einer Auflösung von Blutlaugensalz durch mögliche Verunreinigung des Spatheisensteins Nachtheile erwachsen können. Die Sache verhält sich folgendermaßen:

Der Spatheisenstein ist in der Regel gemengt mit kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Bittererde. Beide Erdsalze aber bilden mit Blutlaugensalz sehr schwer lösliche Verbindungen von Cyaneisenkaliumcalcium und Cyaneisenkaliummagnium. Setzen wir also den Spatheisenstein gleich beim Auflösen der Schmelzen zu — und das ist ein vortreffliches Verfahren, um gleich möglichst reine Krystall-Anschüsse zu erhalten, — so hat man diese schädlichen Beimengungen des Spatheisensteins zu beseitigen. Und das geschieht auf folgende Weise. Das fein gemahlene Mineral wird so lange mit einer Auflösung von Eisenchlorid (die man sich durch Digestion der käuflichen eisenhaltigen Salzsäure mit Eisenoxyden, Rotheisenstein oder Brauneisenstein, leicht bereitet) versetzt, bis eine nach mehreren Stunden abfiltrirte Probe der überstehenden Flüssigkeit durch einen Tropfen einer Blutlaugensalz-Lösung blau gefällt wird. Man wäscht dann mit Wasser so lange aus, bis dasselbe mit Aetzammoniak keine Reaction mehr zeigt, und hebt dann den Spatheisensteinbrei zum Gebrauche auf. — Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß der Spatheisenstein um so wirk-

samer für unsern Zweck ist, je mehr Oxydul derselbe enthält, und daß ein brauner, verhältnißmäßig viel Oxyd enthaltender Stein als Entschwefelungsmittel nur wenig Werth hat.

Wenn ich hier die Entschwefelung der Laugen anempfehle, so liegt der Grund nicht etwa in einer Furcht vor Bildung von Schwefelcyankalium, dessen massenhaftes Vorhandenseyn in solchen Schmelzen von so vielen Chemikern ohne Grund angenommen wird. Ich habe in Schmelzen, die mit sehr schwefelreichem Mutterlaugensalze bereitet waren, doch nie entsprechende Quantitäten von Schwefelcyankalium gefunden; der Gehalt daran schien vielmehr bloß durch den Schwefelgehalt der Hornsubstanz bedingt zu seyn. Man kann also hieraus schließen, daß Schwefelkalium mit Cyankalium zusammengeschmolzen kein Schwefelcyankalium bildet. Aber Schwefelkalium, mit stickstoffhaltiger Kohle zusammengeschmolzen, bildet auch kein Cyankalium. Und das ist der Grund, weßhalb ich auf die Beseitigung des Schwefels Werth lege. Alles Schwefelkalium in den Laugen ist bei der Wiederverarbeitung derselben unnütz und wird als kostspieliger Ballast mit durch die Fabrication geschleppt. Die Anwendung des Spatheisensteins dagegen gestaltet dieses Schwefelkalium sofort in das nutzbare kohlensaure Kali um.

LXXXIX.

Ueber die fabrikmäßige Darstellung der Cyanverbindungen; von Richard Brunnquell, früher technischem Dirigenten der Blutlaugensalz-Fabrik Hohenkamp bei Bremen.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1856, S. 30.

Die Fabrication des Blutlaugensalzes steht, wie hinlänglich bekannt, unter den verschiedenen Zweigen der chemischen Fabrication auf einer der niedrigsten Stufen; das bis jetzt allein praktisch ausführbare Verfahren ist in jeder Hinsicht ein verwerfliches, indem es von vornherein auf die Verwerthung des bei weitem größten Theils der angewendeten Rohmaterialien in einer Weise verzichtet, daß eine entschiedene Verbesserung desselben, selbst vom rein theoretischen Standpunkte, abgeschnitten ist. Es läßt sich allerdings auch voraussagen, daß die Darstellung eines Körpers, der sich eben so schwierig bildet, als er sich leicht zersetzt, wie das

Cyan, in der Praxis mit großen Schwierigkeiten verbunden seyn muß. Kein Wunder ist es daher, daß sich Theoretiker wie Praktiker vielfach mit Verbesserung des alten und Auffindung eines neuen Verfahrens beschäftigten und in Folge dessen die chemischen Zeitschriften Mittheilungen und Vorschläge aller Art enthielten, zum Theil auch neue Verfahrungsarten im größeren Maaßstabe und mit bedeutenden Kosten versucht wurden. Was die größere Anzahl der ersteren betrifft, so sind sie hauptsächlich nur insofern zu erwähnen, als durch dieselben am besten die in allen Theilen dieser Fabrication herrschende Ungewißheit bekundet wird, denn schon die darin obwaltenden vielfachen directen Widersprüche nehmen der vielleicht schätzenswerthesten Angabe ihre Bedeutung, wenn man sich nicht überall selbst durch Versuche überzeugen kann, welche von den streitenden Angaben die rechte ist. So hat denn auch bis jetzt keine der neuen Darstellungsweisen in die Praxis einzudringen vermocht; selbst die in neuerer Zeit mit so großen Erwartungen begrüßte Gewinnung der Cyanverbindungen aus dem Stickstoffe der atmosphärischen Luft ist, nach den großartigsten und kostspieligsten Versuchen, als praktisch unausführbar aufgegeben worden. Factisch steht die Fabrication des Blutlaugensalzes, mit Ausnahme einiger untergeordneten Verbesserungen, auf ihrem ursprünglichen unvollkommenen Standpunkte.

Ich wende mich nun ohne Weiteres zu den drei Hauptpunkten der von dem Vereine des Gewerbfleißes gestellten Aufgabe und zwar zunächst zu der Frage:

A. Welches sind die Ursachen der geringen Ausbeute bei der jetzt üblichen Darstellungsweise des Blutlaugensalzes?

Die Beantwortung der Frage zerfällt in zwei Theile; wir betrachten zuerst die Ursachen der geringen Ausbeute in Bezug auf die zur Darstellung angewendeten thierischen Stoffe, sodann rücksichtlich der Menge von Potasche.

I. Die Ursachen der geringen Ausbeute in Bezug auf die angewendeten thierischen Rohstoffe.

Wenn man oft die Behauptung hört: der Ertrag, den die thierischen Rohstoffe liefern, sey nur ein geringer Theil von dem, was die Theorie ergibt, so ist dabei die falsche Voraussetzung gemacht, daß bei dem jetzt üblichen Verfahren aller Stickstoff zur Cyanbildung disponibel sey. Es ist jedoch leicht zu beweisen, daß auch die Theorie keine bedeutend größere Ausbeute verspricht, daß vielmehr der in der Praxis erreichte Ertrag

dem nach der Theorie berechneten eben so nahe kommt, als es bei den meisten anderen chemischen Fabricationszweigen der Fall ist.

Zur Beantwortung der vorliegenden Frage ist es nun zunächst nöthig, die Höhe der in der Praxis erreichten und der nach der Theorie möglichen Ausbeute festzustellen. Die Ausbeute, welche man aus unverkohlten thierischen Stoffen erhält, beträgt:

nach Hoefelmayer und Brückner (in ihrem speciellen Werkchen über diese Fabrication): bei Blut 8 Proc., bei Horn 9—10 Proc.,

nach Gentele (polytechn. Journal Bd. XCIV S. 197) gegen 16 Proc.,

nach einer englischen Mittheilung (im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 109) 10—11¼ Proc.

Nach Fleck (polytechn. Centralblatt 1852, S. 257) 11 Proc. als Mittel von 459 Schmelzen, wobei jedoch nicht zu übersehen ist, daß letzterer ziemlich ⅓ verkohlte Stoffe anwendete, welche durchschnittlich der dreifachen Menge unverkohlter Stoffe gleichkommen. Letztere Angabe kann ich übrigens als ganz authentisch bezeichnen, da der mir persönlich bekannte Hr. Fleck, früher Chemiker an einer bedeutenden Blutlaugensalz-Fabrik, die Freundlichkeit hatte, mir die betreffenden Fabrications-Tabellen vorzulegen. Dieselbe stimmt auch insoweit mit meinen eigenen Erfahrungen überein, daß ich glaube, einen Ertrag von 10 Proc. als eine gute Durchschnittsausbeute bezeichnen zu können.

Was nun den Ertrag der thierischen Kohle betrifft, so stimmen alle Praktiker darin überein, daß thierische Stoffe im Durchschnitte denselben Ertrag geben, man möge dieselben vorher verkohlen oder nicht. (Vergleiche hierüber auch Desfosses im polytechn. Journal Bd. XXVIII S. 473 und Gentele ebendas. Bd. XCIV S. 197.) Nach Letzterem geben 100 Pfd. thierische Rohstoffe höchstens 16 Proc.; dieselben vorher verkohlt nur 13,44 Proc., also allerdings weniger (2,56 Proc.), was aber Gentele, und gewiß zum Theil mit Recht, dem leichteren Verstäuben der Kohle beim Eintragen zuschreibt.[72] Nach andern Angaben würde sich allerdings der Ertrag verkohlter Stoffe etwas niedriger stellen, denn da 100 Theile thierische Rohstoffe bei der Verkohlung im Großen durchschnittlich gerade 33,3 Proc. Kohle geben (vergl. Fleck; als Mittel von 91 Verkohlungen wurden erhalten 30,4 Proc., nach Dumas 30 Proc., nach Gentele 42 Proc., während mir meine eigenen Versuche bei Horn und Hufen 30,3—31,5 Proc., bei Blut 30 Proc. lieferten), so

---

[72] Dagegen sagt derselbe an einer anderen Stelle im polytechn. Journal Bd. LXI S. 289: Wasserdampf wirkt vor Allem nachtheilig, deßhalb geben auch unverkohlte thierische Stoffe eher weniger als mehr Blutlaugensalz als verkohlte.

müßten 100 Theile Kohle durchschnittlich dreimal mehr als ein gleiches Gewicht Rohstoffe, also 3,10 = 30 Proc. geben, während allerdings einige Angaben darüber geringer sind. Die Ausbeute beträgt nämlich nach Dumas 23,4 Proc., nach Mitscherlich 17,5 Proc., nach Gentele 32 Proc. — Daß in Wirklichkeit ein wesentlicher Unterschied in der Ausbeute nicht stattfinde, lehrt uns auch hier die Praxis, indem die Fabrikanten bald verkohlte, bald unverkohlte Stoffe anwenden und sich darin nur von Nebenrücksichten, vorzüglich von Verwerthbarkeit der Nebenproducte der Verkohlung bestimmen lassen.

Zur Feststellung des zweiten Punktes, der theoretisch möglichen Ausbeute, ist eine nähere Betrachtung des Processes der Cyanbildung vorauszuschicken. Die Bildung des Cyans und seiner Verbindung mit dem Kalium wird ganz allgemein so erklärt, daß zunächst durch Einwirkung der Kohle auf die schmelzende Potasche Kalium reducirt wird, welches nun die Vereinigung von Kohle und Stickstoff zu Cyan veranlaßt und sich mit demselben zu Cyankalium verbindet. Grundbedingung ist demnach die Reduction des Kalis zu Kalium, mithin eine so hohe Temperatur, daß, bis diese erreicht wird, die Verkohlung der thierischen Stoffe so weit und weiter vorgeschritten ist, als sie bei einer absichtlichen Verkohlung getrieben wird. Nun hat zwar Liebig in seiner bekannten Abhandlung (Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. XXXVIII S. 20, polytechn. Journal Bd. LXXXII S. 346) noch auf eine andere Bildungsweise des Cyans hingewiesen, welche darauf beruht, daß Ammoniak, über glühende Kohle geleitet, Cyanammonium, und dieses dann mit dem kohlensauren Kali Cyankalium und kohlensaures Ammoniak gibt (Näheres hierüber siehe im letzten Abschnitte unter III.), und diesem Processe ebenfalls eine Rolle bei der Blutlaugensalz-Fabrication nach dem jetzigen Verfahren zugeschrieben, was theoretisch allerdings zugegeben werden muß. Ein Jeder, der sich überzeugt hat, wie unvollkommen diese Bildung, selbst unter den günstigsten Umständen (bei dem im letzten Abschnitte unter II. zu beschreibenden Verfahren) vor sich geht, und wie ungünstig diese Bedingungen bei der Fabrication des Blutlaugensalzes sind; wer einmal mit angesehen hat, wie die Gase beim Eintragen der thierischen Rohstoffe in die schmelzende Potasche in großer Menge aus der etwa 4 Zoll starken schmelzenden Schicht hervorbrechen, also kaum einen Moment mit derselben in Berührung sind; ein Jeder wird meiner Behauptung zustimmen, daß das Product dieses Processes kaum hinreichend seyn wird, den durch andere Einwirkungen bedingten und auch vom theoretischen Standpunkte nicht wegzuläugnenden Verlust an schon gebildetem Cyankalium durch Bildung von cyansaurem Kali und Schwefelcyankalium ꝛc. zu decken. Nehmen wir also an, daß

sich der Gewinn auf der einen und der Verlust auf der andern Seite in der Hauptsache das Gleichgewicht halten, so kommen wir zu dem Schlusse, daß auch vom theoretischen Standpunkte aus nur derjenige Theil des Stickstoffs der thierischen Rohstoffe zur Cyanbildung beitragen könne, der auch bei einer Verkohlung derselben zurückbleiben würde. Wir haben daher nur nöthig die Menge des letzteren zu bestimmen, um daraus die theoretisch mögliche Ausbeute und den bei diesem Processe nothwendig stattfindenden Verlust zu berechnen.

Ueber den Stickstoffgehalt der thierischen Rohstoffe haben wir folgende Angaben:

	nach Bouffingault u. Payen.	nach Röllner.
Horn (frisch u. ungetrocknet) enthält .	14,36 Proc.	10,5 Proc.
wollene Lumpen (beßgl.) enthalten .	15,99 „	10,0 „
Muskelfleisch (lufttrocken) enthält . .	13,37 „	— „
Leder enthält	9,31 „	6,7 „
Blut enthält	— „	15—16 „

Die Angaben des Letzteren sind wohl im Durchschnitte in Folge der angewendeten Methode (mit doppeltweinsaurem Ammoniak) etwas zu niedrig, und ich nehme daher mit Fleck den mittleren Stickstoffgehalt der thierischen Rohstoffe zu 12 Proc. an. Den Gehalt der thierischen Kohle, über welchen die Angaben natürlich noch mehr von einander abweichen, da derselbe wesentlich von der Art der Destillation abhängt, setzte ich, als Mittel mehrerer Analysen, auf 5,5 Proc.; Fleck setzt denselben zu 6,67 Proc., jedenfalls ist aber 0,1 Proc. unwesentlich. Es bleibt nun zunächst von jenen 12 Proc. nur 5,5 Proc.; da aber 1 Theil thierische Substanz nur $\frac{1}{3}$ thierische Kohle liefert (was sowohl Fleck als Knapp in seinem Lehrbuch der chemischen Technologie Bd. II S. 786 übersehen haben), so bleibt nur in Wirklichkeit $5,\frac{5}{3} = 1,83$ Proc. Stickstoff, mithin gehen von vornherein $12,0 - 1,83 = 10,17$ Proc. Stickstoff, oder mit andern Worten von je 100 Pfd. thierischen Rohmaterialien gegen 85 Pfd. ganz für die Cyanbildung verloren. Es sind somit in 100 Pfd. Rohstoffen nicht mehr als 1,83 Pfd. verwerthbarer Stickstoff, welche nach der Theorie nur 9,2 Pfd. Blutlaugensalz liefern können. Gewinnt mithin der Fabrikant durchschnittlich 10 Proc., so muß er schon mit Materialien von mehr als gewöhnlicher Güte arbeiten, oder es ist ihm durch geschicktes Operiren beim Schmelzen gelungen, etwas mehr Ammoniak in Cyan über-

zuführen, als zur Deckung der erwähnten Verluste nöthig ist. Jedenfalls ist dieses Resultat ein der Theorie sehr nahe kommendes.

Wenn dagegen der ganze Stickstoffgehalt an der Cyanbildung theilnehmen könnte, so würde daraus freilich eine Ausbeute von gegen 60 Proc. resultiren. Es kann dieß aber, um es nochmals zu wiederholen, weder in der Praxis annähernd erreicht, noch in der Theorie angenommen werden.

II. Die Ursachen der geringen Ausbeute an Blutlaugensalz in Bezug auf die angewendete Potasche.

Die Gründe, weßhalb in Bezug auf das zur Fabrication von Blutlaugensalz angewendete Gewicht der Potasche das Product an Kalium-Eisencyanür in keinem der Theorie entsprechenden Verhältnisse steht, sind mit dem vorstehend Erörterten in genauem Zusammenhange. Da nämlich die Menge der auf 100 Theile thierischer Stoffe anzuwendenden Potasche innerhalb gewisser Gränzen nicht beliebig, man vielmehr (aus noch zu erörternden Gründen) genöthigt ist, eine Menge anzuwenden, welche zur Umbildung sämmtlicher 12 Proc. Stickstoff in Cyankalium mehr als genügen würde, so muß natürlich, wenn jene 12 Proc. nur zum allergeringsten Theile in Cyan umgebildet werden, auch von der Potasche ein um so größerer Theil im Ueberschuß bleiben. Nach der Theorie würden 10 Theile Blutlaugensalz (erhalten aus 100 Theilen thierischer Stoffe) nicht mehr als 6,53 kohlensaures Kali, also etwa 8 Theile Potasche bedürfen, während man in der Praxis auf 100 Theile der ersteren ebenfalls 100 Theile Potasche, mithin das 12,5fache nehmen muß, weil bei Anwendung von mehr thierischen Stoffen die Schmelze zu schwerflüssig und trocken wird. Ich selbst habe mich durch Versuche überzeugt, daß mehr als 120 Proc. thierischer Stoffe gar nicht verarbeitet werden können, indem von da ab die Masse vollständig krümlich und bröcklich wird und die absolute Ausbringung eher vermindert als vermehrt wird. Auch stimmen alle Angaben überein, daß bei unverkohlten Stoffen etwa gleiche Theile, bei verkohlten 60 — 80 Proc. (am besten 65 — 70 Procent) angewendet werden sollen, was, da 70 Theile der letzteren 210 Theile unverkohlter Stoffe repräsentiren, allerdings einen Vortheil zu Gunsten der verkohlten ausmacht.

Es ist diesem Uebelstande bisher durchaus nicht die gehörige Aufmerksamkeit geschenkt worden, indem man sich damit begnügte, daß der größte Theil der angewendeten überschüssigen Potasche wiedergewonnen werden könne. Es liegt aber auf der Hand, wie unvortheilhaft es ist,

immer das 12fache als todten Ballast in Arbeit zu nehmen, mit großem Aufwande zu schmelzen, wieder aufzulösen, einzudampfen und zu calciniren. Es ist damit ferner ein bedeutender Verlust an Potasche verbunden, welcher sich auf beinahe $\frac{1}{3}$ der angewendeten Menge beläuft, was am sichersten daraus hervorgeht, daß in den meisten Fabriken die Beschickung aus reichlich $\frac{2}{3}$ Mutterlaugensalzen und $\frac{1}{3}$ frischer Potasche besteht. Fleck gibt Seite 268 an: 23,3 Kil. Mutterlaugensalz auf 14 Kil. Potasche, oder 28 Kil. Mutterlaugensalz und 9,3 Kil. Potasche, ferner Seite 325 26,4 Mutterlaugensalz und 11 Potasche. Es mußte also eher noch mehr Potasche zugegeben werden, obschon diese Schmelzen in verschlossenen Gefäßen erzeugt waren. Dieser Verlust erklärt sich, außer den wirklich verbrauchten 8 Procent und außer dem eigentlichen Fabricationsverluste durch Verschütten ꝛc., aus der Bildung von kieselsaurem Kali, welches zum großen Theile in den kohligen Rückstand geht, aus der Verflüchtigung von Kali und Kalium im Flammofen und daraus, daß beim Rohkrystallisiren die fremden Salze der Potasche, vorzüglich Chlorkalium und Chlornatrium, mit dem Blutlaugensalze auskrystallisiren. Berechnet man also den eigentlichen Verlust mit 33,3 — 8 = 25 Procent und bedenkt ferner die großen Kosten der Wiedergewinnung der Potasche aus den Mutterlaugen bei dem höchst langwierigen Eindampfen dieser stark schäumenden und hygroskopischen Laugen, so daß man dieselben für 66,6 Pfd. calcinirtes Mutterlaugensalz mindestens einem weiteren Verluste von 5 Procent Potasche gleichsetzen kann, rechnet endlich den Gesammtverlust = 25 + 5 = 30 Pfd. Potasche mit reichlich 2 Thlr. 13 Sgr. (1 Ctr. à 9 Thlr.), dagegen 100 thierische Stoffe durchschnittlich zu 1 Thlr. 20 Sgr., so wird man nach diesen durchaus nicht zu hoch genommenen Angaben zu dem Schlusse kommen, daß der zweite der eben abgehandelten Punkte: *der geringe procentische Ertrag in Bezug auf die angewendete Potasche noch nachtheiligeren Einfluß auf das kaufmännische Ergebniß ausübt, als die geringe Ausbeute der theoretischen Rohmaterialien*, und daß dieser Nachtheil des jetzigen Verfahrens bisher noch nicht genügend beachtet wurde.

Das Endresultat aus den vorliegenden, wie ich hoffe, erschöpfenden Betrachtungen ließe sich in den Worten zusammenfassen: *die geringe Ausbeute, die uns die Fabrication des Blutlaugensalzes gewährt, ist eine nothwendige, unabänderliche Folge des dabei in Anwendung gebrachten chemischen Processes.* In zweiter Linie folgt daraus: daß ein entschieden besseres Resultat nur auf einem anderen, vollkommneren chemischen Processe begründet werden könne.

B. Welche Substanzen bilden sich bei den verschiedenen Processen der Blutlaugensalz-Fabrication nach dem jetzt üblichen Verfahren?

Im Allgemeinen sind die bei dem Processe der Blutlaugensalzbildung, d. h. bei der Einwirkung schmelzender kohlensaurer Alkalien auf stickstoffhaltige organische Substanzen entstehenden Producte hinlänglich erforscht und bekannt; es handelt sich daher mehr darum, die bei diesem Processe auftretenden Cyanverbindungen einer näheren Betrachtung zu unterwerfen. Was die übrigen nicht stickstoffhaltigen dabei entstehenden Substanzen betrifft, so wird ein kurzer Ueberblick genügen.

Sämmtliche in Wirkung tretende Stoffe lassen sich in drei Gruppen theilen:

1) in die Bestandtheile der Potasche,
2) in die eigentliche thierische Substanz der Rohmaterialien,
3) in die nicht zu vermeidenden Unreinigkeiten, als: die Aschenbestandtheile und anhängenden Unreinigkeiten der thierischen Stoffe, Flugasche aus der Feuerung, hineinfallendes Mauerwerk (bei offenen Schmelzschalen) ꝛc. Die daraus resultirenden Producte (ebenfalls abgesehen von den Cyan- oder überhaupt Stickstoffverbindungen) sind ebenfalls dreifacher Art, nämlich:
   a) die Mutterlaugensalze,
   b) die ausgelaugten kohligen Rückstände,
   c) die beim Schmelzen entweichenden gasförmigen Producte.

Die ursprünglichen Substanzen erlitten dabei folgende Veränderungen:

Zu 1.) Das kohlensaure Kali der Potasche geht (soweit es nicht zur Bildung der Cyanverbindungen in Anspruch genommen, oder als Kali oder Kalium verflüchtigt wurde) nebst dem Chlorkalium, kieselsaurem, phosphorsaurem Kali und den entsprechenden Natronverbindungen unverändert in die Mutterlaugensalze; zum kleineren Theile bildet es mit den Bestandtheilen der Gruppe 3. schwer lösliche Verbindungen und geht daher in den kohligen Rückstand. Das schwefelsaure Kali wird zu Schwefelkalium reducirt, welches einestheils zur Bildung von Schwefelcyankalium und von Schwefeleisen Veranlassung gibt, anderntheils in die Mutterlaugensalze übergeht und dann wahrscheinlich beim Calciniren derselben in schwefelsaures Kali zurückgeführt wird, von dem überdieß ein kleiner

Theil der Zersetzung entgeht und nebst dem Chlorkalium mit den Rohkrystallen des Blutlaugensalzes sich abscheidet.

Zu 2.) Die Zersetzungsproducte der thierischen Substanz sind (auch hier wieder vom Stickstoffgehalte derselben abgesehen) im Allgemeinen dieselben, wie bei der trockenen Destillation organischer Substanzen, die freilich hier mehr oder weniger in eine Verbrennung ausartet. Sowie die thierischen Stoffe in die schmelzende Potasche eingetragen werden, entweichen aus derselben Kohlenwasserstoff-, Kohlenoxyd-, kohlensaures Gas, Wasserdampf, von denen die ersteren in Berührung mit der heißen Feuerluft großentheils verbrennen; hierauf folgt die reducirende Einwirkung der zurückbleibenden Kohle auf die Bestandtheile der Potasche in schon angeführter Art und Weise, es entweicht nun hauptsächlich Kohlenoxydgas; bei Anwendung verkohlter Stoffe beginnt natürlich der Proceß sogleich hiermit.

Zu 3.) Die hierher gehörigen mineralischen Stoffe bestehen hauptsächlich aus: Kieselsäure, Thon, kohlensaurem Kalk und Magnesia, Eisenoxyd ꝛc., sie bilden hauptsächlich die große Masse der unorganischen Stoffe in den kohligen Rückständen; die Kieselsäure verbindet sich mit Kali, die kohlensauren Erden verlieren zum Theil ihre Kohlensäure, die sie aber beim Auflösen in Wasser wieder annehmen, und dadurch Veranlassung zur Entstehung von Aetzkali geben können. Die qualitative Zusammensetzung der unter a, b und c angeführten Producte ergibt sich hieraus von selbst. Ihre quantitative Zusammensetzung, soweit sie für die Praxis von Interesse ist, zeigen folgende von mir angestellte Analysen.

Schwach calcinirte Mutterlaugensalze von einmal gebrauchter Potasche (von 75,6 Proc. Gehalt) enthielten: [73]

71,9	Proc.	kohlensaures Kali (die geringe Menge Natron als solches mit berechnet),
11,9	„	kieselsaures Kali,
4,3	„	Schwefelkalium,
1,6	„	in Wasser Unlösliches,
2,1	„	Wasser,
92,3	Proc.;	außerdem natürlich geringe Mengen Chlorkalium, phosphorsaures Kali, Schwefelcyankalium, schwefelsaures Kali. Der relativ geringe Verlust an kohlensaurem Kali erklärt sich daraus, daß bei der ersten Anwendung die Potasche von dem größten Theile der fremden Salze

[73] Eine Anleitung zur Untersuchung derselben für praktische Zwecke und für Ungeübtere hat Gentele gegeben. (Siehe polytechn. Journal Bd. LXXVI S. 352.)

durch die Kryſtalliſation gereinigt wird und zugleich ihren Waſſergehalt größtentheils verliert.

Der abſolute Verluſt würde ſich ganz anders herausſtellen; 100 Pfd. Potaſche geben bei einer allerdings ſehr mangelhaften Einrichtung keine 60 Proc. des obigen Mutterlaugenſalzes. Die Mutterlaugen enthalten meiſtens ziemliche Mengen zweifach-kohlenſaures oder 1½fach kohlenſaures Kali, deſſen Entſtehung nur in der bekannten Zerſetzung des cyanſauren Kalis beim Kochen in wäſſeriger Löſung zu ſuchen iſt; Graeger (ſiehe polytechn. Journal Bd. XCVI S. 174) wies darin ein eigenthümliches leicht kryſtalliſirendes Doppelſalz, beſtehend aus $2\,\dot{N}a\,\ddot{C} + \dot{K}\ddot{C}$ nach. Andere behaupten dagegen die Gegenwart von Aetzkali. Ich habe dasſelbe nicht finden können, doch ließe es ſich in Schmelzen, die zufällig kein oder ſehr wenig cyanſaures Kali enthielten, aus der Einwirkung der alkaliſchen Erden (vergl. oben zu 3) und aus einer unvollendeten Reduction des kohlenſauren Kalis durch Kohle erklären. $\dot{K}\,\ddot{C}$ und $C = \dot{K}$ und $2\,\dot{C}$.

Die kohligen Rückſtände ſtark getrocknet beſtanden aus: 15,5 Proc. Kohle (faſt ganz ſtickſtofffrei), 84,5 Proc. anorganiſchen Beſtandtheilen. Dieſe beſtanden aus: kieſelſaurem, phosphorſaurem Kalk und Magneſia, Thonerde, Kali, Eiſen, Kohlenſtoff und Schwefeleiſen. Läßt man dieſelben an der Luft längere Zeit liegen, ſo bildet ſich durch Verwitterung des Schwefeleiſens Eiſenvitriol und dieſer gibt dann mit kieſelſaurem Kali, oder dem durch Einwirkung der Atmoſphäre daraus entſtandenen kohlenſauren Kali, ſchwefelſaures Kali und zwar oft in ſo großer Menge, daß ſich die Gewinnung desſelben lohnt. (Vergl. hierüber auch Gentele in der genannten Abhandlung.)

Was nun den wichtigeren Theil dieſer Frage, die bei dieſem Proceſſe auftretenden ſtickſtoffhaltigen Producte betrifft, ſo haben wir zunächſt zu unterſcheiden zwiſchen der einzigen werthvollen Verbindung unter denſelben, dem Endziele dieſes ganzen Proceſſes und den übrigen ſtickſtoffhaltigen Verbindungen. Es zerfällt mithin dieſer Abſchnitt in zwei Theile:

I. Das Cyankalium und ſeine Verbindung mit dem Cyaneiſen, das „Blutlaugenſalz."

Da die Bildungsweiſe dieſes Salzes ſchon unter **A. I.** genügend erörtert wurde, ſo bleiben uns hauptſächlich nur noch zwei Verhältniſſe zu unterſuchen, von denen das erſtere mehr von theoretiſchem, das letztere mehr von praktiſchem Intereſſe iſt.

1. In welcher Form ist das Blutlaugensalz in dem ersten Producte dieses Processes, den Schmelzen, enthalten?

Es ist dieß die bekannte Streitfrage zwischen Liebig (Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. XXXVIII S. 20, polytechnisches Journal Bd. LXXXII S. 346), welcher behauptet, daß die Schmelzen nur Cyankalium enthielten und dieses erst auf nassem Wege sich mit Eisen zu Ferrocyankalium verbinde, und Runge (Poggendorff's Annalen Bd. LXVI S. 95, polytechn. Journal Bd. XCVIII S. 228), der letzteres schon in den Schmelzen fertig gebildet annimmt. Ich habe viele Versuche hierüber angestellt, wobei mir leider keine ganz frischen Schmelzen zu Gebote standen, weßhalb ich vorzüglich auf die vor kurzem im polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 39 von Aug. Reimann veröffentlichten Versuche hierüber verweise, denen ich gern eine große Ausführlichkeit einräume und die ganz entschieden die Liebig'sche Ansicht bestätigen. Liebig und Runge suchten ihre Ansicht dadurch zu bestätigen, daß sie die Schmelze mit Alkohol von 5 Proc. extrahirten, wodurch sich nur Cyankalium lösen sollte, das Ferrocyankalium dagegen im Rückstande bleiben müßte, wobei dann Runge in Lösung kein Cyankalium, sondern alles als Blutlaugensalz im Rückstande behielt, während Liebig gerade das umgekehrte Resultat erhielt. Jedenfalls ist diese Trennungs- und Beweismethode unzuverlässig, da einmal Blutlaugensalz in Alkohol von 50 Proc. (und noch stärkerem) durchaus nicht unlöslich ist. Nach meinen Versuchen lösten 100 Theile desselben 2,1 Theile Blutlaugensalz, was bei wiederholter Anwendung von größeren Mengen Alkohol allerdings genügt das wenige Blutlaugensalz zu lösen. Will man dann in der alkoholischen Lösung, in der Meinung, daß diese eben kein Blutlaugensalz enthalten könne, das Cyankalium durch eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd-Oxydul nachweisen, so kann man in den Fall gerathen, das vorhandene Blutlaugensalz für Cyankalium anzusehen. Behandelt man dagegen die Schmelze nur einmal mit wenig Alkohol, so bilden sich dann in der Lösung zwei Schichten: unten eine wässerige Lösung von kohlensaurem Kali ꝛc., oben eine alkoholische, die aber durch die wasserentziehende Kraft der ersteren viel stärker geworden ist, so daß auch Cyankalium darin schwer löslich geworden ist. Endlich beweist ja nichts, daß der Wassergehalt des 50procentigen Alkohols nicht genüge, die Umwandlung des Cyankaliums beim Behandeln mit demselben einzuleiten. So erhielt ich (freilich wie gesagt mit älteren Schmelzen) neben Cyankalium immer viel Blutlaugensalz in Lösung. Der mit Alkohol ausgelaugte Rückstand gab ebenfalls noch viel Blutlaugensalz. Ein ganz ähnliches Resultat erhielt Löwig (vergl. dessen organische Chemie). Eine

heiße, rasch abfiltrirte wässerige Lösung gab ihm kein Blutlaugensalz, nur Cyankalium. Die alkoholische Lösung enthielt dagegen nur eine Spur Cyankalium und der Rückstand viel Blutlaugensalz, was 1) die Schwerlöslichkeit des Cyankaliums in starkem Alkohol, 2) die Möglichkeit seiner Umsetzung in Blutlaugensalz auch in alkoholischer Lösung beweist. Die Versuche von Reimann mit frischen Schmelzen beweisen wenigstens ganz sicher, daß der allergrößte Theil des Blutlaugensalzes in den Schmelzen als Cyankalium enthalten ist. Die Abwesenheit von Blutlaugensalz in denselben absolut zu beweisen, dürfte es wohl kein Mittel geben. Bedenken wir nun aber noch die Thatsache, daß das Ferrocyankalium in der Glühhitze nicht bestehen kann, daß ferner Cyankalium in eisernen Tiegeln geschmolzen werden kann, ohne daß dieselben angegriffen werden, und vergegenwärtigen uns vorzüglich die Bildung des Cyankaliums aus Blutlaugensalz und Potasche, so kommen wir zu dem Schlusse, daß, selbst wenn sich beim Schmelzprocesse kleine Mengen Ferrocyankalium bilden sollten, dieselben doch sogleich wieder in Cyankalium (unter Bildung von cyansaurem Kali) verwandelt werden müßten, weßhalb wir uns ganz entschieden für die Liebig'sche Ansicht erklären müssen.

2. Wird das in den Schmelzen enthaltene Cyankalium im weiteren Verlaufe der Fabrication wesentlich nur in Ferrocyankalium übergeführt, oder können sich auch noch andere, werthlose Verbindungen bilden?

Ich glaube diese Frage dahin beantworten zu können, daß erstens die Umwandlung des Cyankaliums in Blutlaugensalz bei richtiger (im letzten Abschnitte unter I. näher anzugebender) Behandlung keine Schwierigkeiten hat, und zweitens das fertig gebildete Blutlaugensalz während der weiteren Manipulation keine Zersetzung erleidet.[74] Was den ersten Punkt betrifft, so ist es allerdings auffällig, daß es im Kleinen nur sehr schwierig und unvollkommen gelingt das Cyankalium durch Kochen mit Eisen und unlöslichen Eisenverbindungen in Ferrocyankalium zu verwandeln. Jedenfalls ist von diesen Verbindungen, wie ich selbst bestätigt gefunden, und auch die Versuche von Reimann beweisen, das Schwefeleisen das geeig-

[74] Der beste Beweis hiefür ist die Thatsache, daß durch einen absichtlichen Zuschlag von Eisenvitriol ꝛc., wodurch diese Umwandlung erleichtert werden sollte, nie ein Mehrertrag erzielt wird. Vergl. hierüber auch Gentele im polytechnischen Journal Bd. LXXVI S. 352.

netste [75], und da nach Liebig in den Schmelzen stets die leicht schmelzbare Verbindung 2KS + FeS zugegen ist, jedenfalls aber die Schmelzgeräthe immer mit einer dünnen Schicht Schwefeleisen bedeckt sind, die immer aufgenommen und von neuem gebildet wird (wodurch jedenfalls die Zerstörung derselben vielmehr als durch die Einwirkung der Feuerluft, oder gar die des Cyankaliums direct bewirkt wird), so ist auch dieses Bedenken gehoben.

Was den zweiten Punkt betrifft, so ist mehrfach behauptet worden, daß die Rohlaugen (d. h. die schon von dem kohligen Rückstande getrennten Lösungen der Schmelzen) beim Eindampfen durchaus nicht kochen dürfen, indem damit ein Verlust an Blutlaugensalz verbunden wäre. [76] Schon Gentele hat durch Versuche (im polytechn. Journal Bd. LXXVI S. 352) die Unveränderlichkeit des Blutlaugensalzes beim Kochen in diesen Laugen nachgewiesen, woran überdieß kein Chemiker gezweifelt hat. Eine Zersetzung bei den letzten Manipulationen, dem Roh- und Rein-Krystallisiren, kann natürlich noch weniger angenommen werden.

II. Die werthlosen Cyan-Verbindungen.

Dieselben sind natürlich ebenfalls von großem Interesse, da jeder Theil um so gewisser einen Verlust eines äquivalenten Theiles an Cyankalium, resp. Ferrocyankalium repräsentirt, als dieselben nicht nur aus denselben werthvollen Stoffen, sondern (wenigstens das cyansaure Kali) sogar aus

---

[75] Wenn man Schwefelcyankalium mit fein zertheiltem Eisen schmelzt, so bildet sich, nach der einfachsten Annahme, Schwefeleisen und Cyankalium.

$$\begin{matrix} KS + CyS \\ 2Fe \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} 2FeS \\ KCy \end{matrix} \right.$$

Löst man die Masse in Wasser, so erhält man augenblicklich Blutlaugensalz; nach einstündiger Digestion ist alles Cyankalium verschwunden. So schnell läßt sich allerdings diese Umwandlung durch künstlich auf nassem Wege erzeugtes Schwefeleisen nicht erreichen, und so wäre es nicht unmöglich, daß sich eine eigenthümliche Doppelverbindung mit Schwefeleisen bilde, der eben die Eigenschaft zukommt, die augenblickliche Entstehung von Ferrocyankalium beim Lösen im Wasser zu veranlassen. Es wäre durchaus nicht erzwungen, diese Verbindung dann auch in den Schmelzen anzunehmen. Beim Eintragen der Thierstoffe würde sich zunächst immer Schwefelcyankalium bilden, welches dann wieder durch das vorhandene Eisen zersetzt würde, bis am Schlusse nur ein gewisser Theil dieser Zersetzung entginge. Die Annahme einer derartigen eigenthümlichen Verbindung würde alle Räthsel in Bezug auf die Constitution der Schmelzen lösen.

[76] Diese Laugen dürfen natürlich kein Cyankalium mehr enthalten; übrigens würde das doch noch etwa vorhandene auch ohne Kochen zersetzt werden, da ihm die Gelegenheit fehlt in Ferrocyankalium überzugehen. Durch das Kochen wird nur die mit der Zersetzung verbundene Ammoniak-Entwickelung auffälliger, woher wohl diese falsche Annahme rühren mag.

dem bereits gebildeten Cyankalium entstehen. Es sind dieß bekanntlich das cyansaure Kali und das Schwefelcyankalium. Ersteres entsteht durch die oxydirende Einwirkung der Feuerluft auf das schmelzende Cyankalium; seine Gegenwart wird durch die Anwesenheit des zweifach-kohlensauren Kalis in den Rohlaugen und die oft sehr starke Ammoniak-Entwickelung beim Kochen derselben bewiesen. Man vermeidet seine Entstehung selbstverständlich durch möglichsten Abschluß der Luft, worüber ich unter C. I. näheres angeben werde. Jedenfalls wird übrigens cyansaures Kali noch durch verschiedene andere Processe gebildet. So gibt z. B.: $\dot{K}\ddot{S} + 2K\,Cy = KS + 2\dot{K}\dot{C}y$. Ebenso gilt es als sehr wahrscheinlich, daß das Cyan des Cyankaliums bei sehr hohen Temperaturen reducirend auf das überschüssige kohlensaure Kali wirkt und sich auf diese Weise ebenfalls cyansaures Kali bildet. Gegen letztere Bildungsweisen gibt es kein einfaches Mittel.

Das Schwefelcyankalium verdankt seine Entstehung hauptsächlich dem Schwefelgehalte der Thierstoffe, indem sich (wie bei jeder Verkohlung) Schwefelcyanwasserstoff oder Schwefelcyanammonium bildet, welches dann durch das Kali in Schwefelcyankalium umgesetzt wird. Ich glaube nicht, daß der Schwefelgehalt der Potasche allein das Schwefelcyan erzeugen kann, es wäre sonst nicht zu erklären, warum sich nicht alles Schwefelkalium in Schwefelcyankalium verwandle, da doch Cyankalium im Ueberschusse da ist; absolut beweisend ist dieß allerdings nicht, da das Schwefelcyankalium umgekehrt bei seiner Zersetzung mit Eisen Schwefelkalium liefert, wodurch sich dessen Vorkommen erklären könnte. Letztere Zersetzung gibt uns zugleich das Mittel an die Hand, dasselbe zu zersetzen und seinen Cyangehalt wieder nutzbar zu machen. Geht diese Umwandlung in genügendem Maaße vor sich, so kann die Bildung von Schwefelcyankalium sogar förderlich für den ganzen Proceß seyn, wie schon ausgeführt wurde. Es ist deßhalb auch nicht gerathen, um die Bildung von Schwefelcyankalium zu vermeiden, ganz schwefelsäurefreie Potasche anzuwenden.

Wie bedeutend der durch diese beiden Verbindungen erzeugte Verlust an Cyankalium seyn kann, beweist folgende Analyse, die ich mit einem Gemische von 10 verschiedenen Schmelzen (bereitet aus 100 Potasche von etwa 75 Proc. Gehalt, 40 Lumpen, 30 Flechsen, 30 Leder, 10 Eisen) anstellte. Dasselbe enthielt:

8,2	Procent	Blutlaugensalz (oder richtiger die demselben entsprechende Menge Cyankalium),
57,56	„	kohlensaures Kali (und Natron),
3,33	„	Schwefelcyankalium (entsprechend einem Verluste von 3,26 Proc. Ferrocyankalium),
2,46	„	cyansaures Kali, (entspr. einem Verluste von 2,53 „ Ferrocyankalium, 5,89 oder nahe 6 Proc. Ferrocyankalium.)
2,82	„	schwefelsaures Kali,
3,10	„	Kieselsäure,
18,11	„	Unlösliches in Wasser.

95,58 Proc. Das Fehlende sind kleine Mengen von Chlor, Phosphorsäure, Schwefelkalium ꝛc., sowie der Verlust der Analyse.

Das Blutlaugensalz bestimmte ich nach der von mir angegebenen und im polytechnischen Centralblatt 1853 S. 770 (polytechn. Journal Bd. CXXIX S. 361) veröffentlichten Methode; die angegebene Zahl ist das Mittel von drei Versuchen.

Das Schwefelcyankalium wurde bestimmt, indem ich eine abgewogene Menge Schmelze in Wasser löste, zur Entfernung des Schwefelkaliums mit kohlensaurem Bleioxyde digerirte, abfiltrirte, mit Salpetersäure ansäuerte, eindampfte und unter wiederholtem Zusatze von concentrirter Salpetersäure glühte, wodurch das Schwefelcyankalium vollständig zersetzt und in schwefelsaures Kali umgewandelt wurde, wobei man natürlich so operiren muß, daß kein Schwefelcyanwasserstoff entweichen kann. Es wurde dann die gesammte Schwefelsäure bestimmt, die in einer andern Probe bestimmt, ursprünglich vorhandene, Schwefelsäure abgerechnet, und der Rest auf Schwefelcyankalium berechnet.

Das cyansaure Kali konnte nur annähernd berechnet werden, indem ich 1 Theil Schmelze im verschlossenen Gefäße 24 Stunden lang mit frisch gefälltem Schwefeleisen digerirte, um sämmtliches Cyankalium in Ferrocyankalium umzuwandeln, dann die Flüssigkeit in einen Apparat zur Absorption des Ammoniaks brachte, und unter Hindurchleiten eines Luftstromes sehr anhaltend kochte. Aus dem erhaltenen Ammoniak wurde das cyansaure Kali unter der Voraussetzung berechnet, daß es dabei in kohlensaures Kali und kohlensaures Ammoniak zerfalle. Will man auch dieser Bestimmung keinerlei Zuverlässigkeit einräumen, so muß man doch zugeben, daß das entwichene Ammoniak jedenfalls einem seinem Stickstoffgehalte gleichkommenden Verluste an Cyan entspricht (denn die Gegenwart eines

Ammoniaksalzes in den Schmelzen kann doch niemand annehmen), und daß diese Bestimmung eher etwas zu niedrig als zu hoch ausfallen muß.

Der gesammte, durch Entstehung dieser beiden Verbindungen erzeugte Verlust an Ferrocyankalium beträgt demnach gegen 6 Proc.; ohne denselben würde die Ausbeute statt 8,2 Proc. 14 Proc. betragen, wobei ich allerdings bemerke, daß ein solches Mißverhältniß nicht immer vorkommen mag, und daß die Schmelzen aus einer neuen, noch sehr unvollkommen betriebenen Fabrik herstammten. Jedenfalls ist der hierdurch hervorgerufene Verlust immer ein sehr beachtenswerther. Andere, bisher noch nicht beobachtete Cyan- oder auch nur Stickstoffverbindungen habe ich nicht nachzuweisen vermocht, auch ist deren Existenz unwahrscheinlich.

Folgerichtiger Weise müßte man noch unter den stickstoffhaltigen Producten des Schmelzprocesses das unzersetzt entweichende Ammoniak aufführen.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XC.

Verbessertes Verfahren der Phosphorfabrication, von Hugo Fleck.

In einer im vorigen Jahr erschienenen werthvollen Schrift [77] beschreibt der Verfasser, welcher früher als Chemiker in einer Phosphorfabrik Süddeutschlands placirt war, ein Verfahren der Phosphorfabrication, welches im Vergleich mit dem gewöhnlich angewendeten Verfahren wesentliche Vortheile darzubieten scheint. Wir theilen im Nachstehenden die Grundzüge dieses Verfahrens mit, indem wir bezüglich des Näheren auf die Schrift selbst, welche auch Zeichnungen der anzuwendenden Apparate enthält, verweisen.

Die gereinigten, angemessenen, zerkleinerten und möglichst von Fett befreiten Knochen werden mit verdünnter Salzsäure macerirt, wobei Chlorcalcium und saurer phosphorsaurer Kalk (CaO, $2\,HO$, PO_5) entstehen. Diese Maceration wird fortgesetzt, bis die Knochenerde möglichst ausgezo-

---

[77] Verbessertes Verfahren der Phosphorfabrication, mit genauer Angabe der bis jetzt gebräuchlichsten Fabricationsmethoden. Von Hugo Fleck. Leipzig, 1855.

gen und bloß die Knorpelsubstanz ungelöst übrig ist. Letztere wird gewässert, in Kalkwasser getaucht, nochmals gewaschen und dann auf Knochenleim verarbeitet, der sehr rein und hell ausfällt.

Die Flüssigkeit, welche das Chlorcalcium und den sauren phosphorsauren Kalk enthält, wird abgedampft. Diese Operation wird in Pfannen von glasirtem Steingut, oder scharf gebrannter Thonmasse ausgeführt, da metallene Pfannen der Einwirkung dieser sauren Flüssigkeit nicht genügend widerstehen. Die Abdampfpfannen werden durch die aus dem Phosphorofen abziehende Feuerluft erhitzt. Das Abdampfen wird fortgesetzt, bis die Lauge 38° Baumé zeigt. Man läßt sie dann aus den Pfannen ausfließen und erkalten, wobei saurer phosphorsaurer Kalk in feinen Krystallen sich ausscheidet. Durch Abdampfen und Wiedererkaltenlassen der Mutterlauge wird noch mehr von demselben gewonnen. Aus der bei der zweiten Krystallisation verbleibenden Mutterlauge gewinnt man den noch darin gelösten Antheil des Kalkphosphats durch Vermischen mit Kalkmilch, wobei phosphorsaurer Kalk sich abscheidet, den man ebenso wie die Rückstände aus den Retorten mit Salzsäure behandelt. Der ausgeschiedene saure phosphorsaure Kalk, welcher seiner Löslichkeit wegen nicht ausgewaschen werden kann, wird entweder durch Auspressen zwischen Tüchern, oder dadurch, daß man ihn auf einer porösen Platte ausbreitet und unter derselben einen luftverdünnten Raum erzeugt, worauf der Luftdruck die Mutterlauge durch die Platte hindurchtreibt, möglichst von der Mutterlauge befreit, worauf er eine weiße, zwischen den Fingern knirschende, perlmutterglänzende Masse bildet. Man vermischt ihn unter Erwärmung mit $^1/_4$ Holzkohlenpulver, reibt die Masse durch ein Sieb und bringt sie in die Retorten.

Als Retorten schlägt der Vers. thönerne Cylinder vor, die, ähnlich wie die Retorten der Leuchtgasfabriken, zu je 5 über einer Feuerung angebracht sind. Die von den 5 Retorten ausgehenden Röhren münden in eine gemeinschaftliche Vorlage, welche die Gestalt einer Muffel hat und in eine Rinne gestellt ist, durch welche man Wasser fließen läßt. Die erste Vorlage steht mit einer zweiten ähnlich angeordneten in Verbindung. Zur Feuerung dienen Kohks und Steinkohlen. War der saure phosphorsaure Kalk nicht gut von der chlorcalciumhaltigen Mutterlauge befreit, so wird bei der Destillation Salzsäure gebildet und dadurch eine geringere Ausbeute an Phosphor veranlaßt. Das in den Retorten zurückbleibende Gemenge von phosphorsaurem Kalk und Kohle wird auf Eisenplatten, die auf dem Phosphorofen liegen und durch die Feuerluft desselben erhitzt werden, eingeäschert. Der dabei zurückbleibende phosphorsaure Kalk wird nebst den aus den Mutterlaugen des sauren phosphorsauren Kalks durch

Kalkzusatz erhaltenen Niederschlägen mit Salzsäure behandelt. Hierbei entstehen wieder Chlorcalcium und saurer phosphorsaurer Kalk; letzterer wird, wie früher angegeben, abgeschieden und auf Phosphor verarbeitet. Man gewinnt in dieser Manier, abgesehen von den unvermeidlichen Verlusten, den ganzen Phosphorgehalt der Knochen. Der erhaltene rohe Phosphor wird gereinigt und geformt.

Die früher erwähnte, aus den Knochen mittelst Salzsäure isolirte Knorpelsubstanz wird, mit Wasser übergossen, einem Dampfstrome ausgesetzt, bis die Lösung als eine concentrirte Gallerte erscheint, welche, in die Form gebracht, beim Erkalten zu festen Kuchen erstarrt. Der in den Membranen noch vorhandene phosphorsaure Kalk ertheilt dem Knochenleim ein milchiges Ansehen, welches sehr oft durch Zusatz von Bleiweiß vermehrt wird und dann dem Leim den Namen Patentleim ertheilt. Die Vorurtheile, welche sich noch immer gegen den mittelst Säure-Extraction erhaltenen Knochenleim unter dem gewerbtreibenden Publicum erhielten, fanden ihren Grund in der Anwendung zu concentrirter Säurelösungen. Durch die Anwendung einer Salzsäure von 7° B. bei mittleren Temperaturgraden und nachherige völlige Neutralisation mittelst Kalkwasser, nicht aber Kalkmilch, ist wohl eine Zersetzung der thierischen Gewebe in so hohem Grade nicht zu befürchten, daß durch dieselbe eine Verminderung des ganzen Products resultirte. Weit größer gestaltet sich der Nachtheil, welcher den Fabrikanten durch zu langes Sieden der Leimsubstanz erwächst, und mit Recht wird deßhalb jetzt von allen Seiten das Behandeln der Knochensubstanz mittelst Dampf als ein Fortschritt in der Leimfabrication erkannt.

Nach dem beschriebenen Verfahren erhält man aus 100 Pfd. frischer Knochen 6 — 7 Pfd. Phosphor und 10 — 20 Pfd. Leim, während nach dem alten Verfahren nur 4 — 5 Pfd. Phosphor gewonnen werden. Eine Schwierigkeit des neuen Verfahrens liegt namentlich in der von dem Verfasser für nothwendig gehaltenen Anwendung thönerner Pfannen zum Abdampfen der Lösung des sauren Kalkphosphats. Vielleicht dürften aber, wie Pfrofessor Stein in dem Vorworte zu der Schrift des Verfassers vermuthungsweise ausspricht, statt derselben gemauerte Pfannen nach Art der bei der Alaunfabrication benutzten anwendbar seyn. (Polytechnisches Centralblatt, 1856, S. 681.)

XCI.

Verfahren, das Eigelb lange Zeit in frischem und flüssigem Zustande zu erhalten, so daß es in der Weißgerberei verwendbar bleibt; von Hrn. A. Mosselmann.

Aus dem Moniteur industriel, 1856. Nr. 2060.

Das Ei wird nicht bloß als Nahrungsmittel benutzt, sondern findet auch zahlreiche Anwendungen in der Industrie. Bekanntlich wendet man zum Vergolden auf Holz, auf Leder, Papier und Zeugen das Eiweiß an; dasselbe wird ferner zum Klären oder Schönen der Weine benutzt; die wichtigste und bedeutendste Anwendung wird aber jetzt einerseits vom Weißen des Eies, als getrocknetes Albumin, in den Zeugdruckereien gemacht, andererseits vom Eigelb in der Weißgerberei, zur Bereitung des Handschuhleders und zum Lederfärben.

Das Eigelb veranlaßt wegen seiner zarten Natur bei seiner Anwendung häufig Störungen im Geschäftsbetrieb; man muß es nämlich an demselben Tage, wo es geliefert wurde, schon verwenden, weil es sich nicht hält, sondern außerordentlich schnell zersetzt. Dazu kommen noch große Schwankungen im Preise der Eier, welcher bedeutend steigt, wenn sie selten werden. Um diesen Uebelständen abzuhelfen, war ich bemüht, ein Mittel zu finden, wodurch sich das Eigelb sehr lange Zeit im frischen und flüssigen Zustande erhalten läßt, so daß den Weißgerbern und Lederfärbern ein haltbares Material von gleichbleibender Güte geliefert werden kann, welches sie nach Maaßgabe des Bedarfs verwenden können.

Dieses Mittel habe ich gefunden, und meine bereits bedeutenden Versendungen von Eigelb nach England beweisen, daß meine Bemühungen ein praktisches Resultat lieferten, welches eine wahre Wohlthat für die Industrie werden wird. Das nach meiner Methode behandelte Eigelb behält seine Klarheit, seine Farbe, und bekommt keinen Geruch; zum Gerbebrei verwendet, ertheilt es den Fellen eben so gut die Nahrung und die Geschmeidigkeit, wie das gewöhnliche Eigelb. Die Weißgerber und Lederfärber in England, namentlich diejenigen in Yeovil, welchen ich früher die ganzen Eier verkaufte, wollen nur noch dieses Product.

Das Verfahren, wodurch es mir gelungen ist das Eigelb in flüssigem Zustande zu conserviren, besteht darin, dieser Flüssigkeit höchstens fünf Procent ihres Gewichts neutrales schwefligsaures Natron zuzusetzen, entweder als Pulver oder als concentrirte Auflösung.

Miscellen.

Außerordentliche Leistung einer Locomotive.

Auf der Pariser Industrie-Ausstellung war eine der französischen Nordbahn gehörige, von den HHrn. Carl und Comp. zu Paris nach Crampton's System gebaute Schnellzug-Locomotive (Treibachse mit 7' hohen Rädern hinter dem Feuerkasten; auswendige Cylinder, zwischen den beiden Vorderachsen; Steuerung gleichfalls auswendig) ausgestellt. Diese Locomotive war im Monat Mai 1849 in Dienst genommen worden, und hatte nach einem amtlichen Nachweise bis zum 1. Junius 1855, also binnen sechs Jahren, 269045 Kilometer oder 36257 georgr. Meilen, also pro Jahr durchschnittlich 6043 geogr. Meilen durchlaufen. Die Maschine befand sich noch in durchaus dienstfähigem Zustande, obgleich die Gesammtleistung wohl eine der größten ist, welche eine Locomotive bisher überall erreicht hat, und die mittlere jährliche Leistung ziemlich die doppelte der Maschinen auf den meisten deutschen Bahnen ist. Sind diese großen Zahlen nun zum Theil vielleicht auch Folge günstiger Verhältnisse des Dienstes, so ist dabei doch sehr wohl zu bemerken, daß die Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge auf der Nordbahn eine bedeutende (50 Kilom. oder nahezu 8 georgr. Meilen pro Stunde) und der Zustand der Bahngeleise keineswegs der beste ist. Es wird demnach diese Leistung einer Locomotive jedenfalls als eine außerordentliche angesehen werden müssen. B. (Zeitschrift des hannover. Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1856, Bd. II S. 134.)

Notiz über das Oberbau-System von Barlow.

In der Versammlung des Vereins für Baukunde in Stuttgart, am 16. Febr. 1856, theilte der als Gast anwesende Ingenieur W. Nördlinger von Bordeaux, über das Geleisesystem der französischen Südbahn einige neuere Erfahrungen mit, betreffend die dort angewandten, direct auf der Beschotterung ruhenden, sogenannten Barlowschienen. Im Allgemeinen sey man mit diesem Oberbau ganz zufrieden; die Bewegung der Züge sey äußerst sanft, die Unterhaltungsarbeiten beschränken sich fast nur auf das Unterkrampen der Schienen, und, was besonders wichtig sey, die Befürchtungen, welche man bei der starren, durchaus keine Längenverschiebung zulassenden Verbindung der Schienenenden mit einander (durch Vernietung) in Betreff der Temperaturwirkungen gesetzt habe, seyen bis jetzt durch die Erfahrung nicht gerechtfertigt worden. Nur in Betreff der Dauer der Schienen bleibe viel zu wünschen übrig; es stelle sich eine rasche Abnutzung derselben ein und löse sich namentlich in höchst eigenthümlicher Weise längs der Mitte des gerissenen Schienenkopfes ein im Querschnitte dreieckiger, mit der Basis nach oben gekehrter Span ab, und gebe Veranlassung zum baldigen Bruche. Vorerst werde man das System, soweit das Quantum der angeschafften Schienen reicht, für die noch zu bauenden Strecken beibehalten. Im Uebrigen sey man auch in England von diesem Schienensystem ziemlich wieder abgekommen. (Eisenbahnzeitung, 1856.)

Die unterirdische Stadtleitung in Paris, welche vom Centralbureau nach den einzelnen Telegraphenlinien führt.

In Paris waren seither die Stadtleitungen, welche vom Centralbureau nach den einzelnen Telegraphenlinien führen, über die Dächer der Gebäude und quer über die Straßen durch die Luft gespannt. Das unelegante Aussehen dieser Drähte,

und mehr noch die Schwierigkeit und selbst Gefährlichkeit ihrer Controle und eventuellen Reparatur hatten schon längst ihre Ersetzung durch unter das Straßenpflaster in die Erde gelegte Leitungen wünschbar gemacht; indeß war die französische Telegraphen-Verwaltung durch die an anderen Orten gemachten Erfahrungen gegen alle mit Gutta-percha isolirten Kupferdrähte eingenommen.

Man kam endlich zu dem Entschluß, die Drähte in Gräben von genügender Tiefe in ein Bett von Asphaltmasse zu legen. Schon im Jahre 1844 hatte man einen derartigen Versuch zu Gaillon, auf der Eisenbahn nach Rouen angestellt; es waren daselbst unter einer Passage vier Kupferdrähte auf 10 Meter Länge in einem Graben ausgespannt und mit Asphaltmasse umgossen worden. Dieselben hielten sich vortrefflich. Im December 1854, also nach 10 Jahren, war die Isolation noch vollkommen und der Asphaltblock war äußerst hart geworden. Nur zeigte sich bei näherer Untersuchung, daß der Abstand der Drähte von einander ein sehr unregelmäßiger war, indem diese, die ursprünglich straff gespannt gewesen, durch die Hitze des geschmolzenen Asphalts sich ausgedehnt hatten und schlaff geworden waren.

Dieser Umstand war bei der gedachten kurzen Leitung ohne Folgen geblieben; es war aber mit Recht zu fürchten, daß derselbe bei langen Leitungen gegenseitige Berührungen der Drähte herbeiführen werde. Die Beseitigung dieses Uebelstandes bei der Ausführung im Großen war dadurch erschwert, daß die Asphaltmasse nicht schnell erhärtet, sondern mehrere Stunden weich bleibt. Die Asphaltblöcke hinter einer Art Rechen, der längs des Drahtbündels allmählich fortgeschoben wird, stückweise zu gießen, war deßhalb nicht ausführbar. Man versuchte in gewissen Abständen zur Führung der Drähte angebrachte kleine Stützen aus isolirender Substanz mit einzugießen; dieselben gefährdeten aber die Solidität des Aspaltblockes, wenn Porzellan oder gebrannter Thon angewendet wurde; waren sie aber aus Asphalt selbst angefertigt, so wurden sie durch die heiße Asphaltmasse erweicht und verfehlten ihren Zweck.

Man wählte endlich folgendes Verfahren, welches bei einer in den Monaten Juni und Juli 1855 ausgeführten Leitung zwischen der Centralstation und fünf oder sechs innerhalb Paris gelegenen Nebenstationen versuchsweise in Anwendung kam. Die Drähte — gewöhnlich zehn in zwei übereinander gelegenen Reihen von je fünf — wurden in dem zu ihrer Aufnahme bestimmten Graben auf einer Länge von 60 bis 80 Metern straff gespannt; dann wurden auf der ganzen Länge, in Abständen von je 25 Centimetern, eiserne Kämme mit einer der Zahl der horizontal nebeneinander gespannten Drähte entsprechenden Reihe von verticalen Einschnitten über die Drähte gestreift und diese mittelst zweier in Scharnieren beweglichen Klappen darin festgeklemmt. Auf den gut geebneten Boden des Grabens wird eine Lage von grobem Papier gelegt, und der Länge nach verticale Seitenwände von Holz aufgestellt, so daß eine Reihe von Kasten entstehen, welche durch die eisernen Kämme von einander getrennt sind. Diese Kasten wurden nun abwechselnd, also der erste, dritte, fünfte ꝛc. mit Asphaltmasse ausgegossen; war diese genügend erhärtet, so wurden die Kämme, nach Oeffnung der Klappen, herausgezogen, und sodann auch die anderen Abtheilungen mit Asphaltmasse gefüllt. Durch die Hitze derselben wurden die benachbarten, schon erhärteten Blöcke an der Berührungsstelle oberflächlich geschmolzen, so daß eine innige Vereinigung stattfand und man schließlich einen zusammenhängenden festen Asphaltblock erhielt, in dessen Innerem die Drähte wohl isolirt und in regelmäßigen Abständen von einander lagen.

Bei den ersten Versuchen wurde der Asphalt in mehreren horizontalen Lagen übereinander gegossen, aber diese Schichten verbanden sich nicht gut mit einander, weil sie wegen ihrer geringen Dicke die untere schon erhärtete Schicht nicht gehörig erweichten; auch zeigten sich, da die Drahtlagen in den Trennungsflächen lagen, bisweilen Nebenschließungen zwischen den nebeneinander liegenden Drähten, während die Isolirung in verticaler Richtung vollkommen war.

Es wurden zu dieser Leitung nicht Kupferdrähte, sondern verzinkte Eisendrähte von 4 Millimeter Durchmesser angewendet. Die Adern dieses Drahtes hatten durchschnittlich nur 200 Meter Länge, es waren also häufig Löthungen nöthig; die Enden der Drähte wurden dann abgeplattet, schräg gefeilt, mit Zinn gegeneinander gelöthet und die Löthstelle mit dünnem galvanisirtem Eisendraht dicht umwickelt. Beim bloßen Zusammenbinden würde sich der geschmolzene Asphalt zwischen die

Drahtenden gezogen und diese von einander getrennt haben; wäre aber die Löthung erst nach Umwickelung des dünnen Drahtes ausgeführt worden, so hätte das Löthzinn, da es bei der Hitze des flüssigen Asphalts schmilzt, ausfließen und eine Verbindung zwischen zwei benachbarten Drähten herstellen können, während es bei der gewählten Methode von den umgewickelten Drähten aufgehalten wird. Zur größeren Sicherheit umgab man die Löthstellen noch mit einer dünnen Schicht von Kreide oder Thon.

Es wurden nach Erfordern 4, 6 oder 10 Drähte in einen Leitungsstrang gelegt; wo mehr als 10 Drähte vorhanden waren, zog man es der besseren Controle wegen vor, mehrere besondere Stränge neben einander in denselben Graben zu legen. In den Strängen von 6 und 10 Drähten war der Abstand der einzelnen Drähte von einander und von den Wänden des Asphaltblockes 27 Millimeter; bei den Leitungen mit 4 Drähten war dieser Abstand etwas größer, nämlich 30 Millimeter in horizontaler Richtung und 40 Millimeter in verticaler Richtung, und von der oberen und der unteren Fläche, weil sonst der Asphaltblock zu wenig Festigkeit erhalten hätte.

Besondere Untersuchungskasten anzulegen hielt man nach den vorliegenden Erfahrungen nicht für nöthig; sollte sich später das Bedürfniß darnach herausstellen, so kann ihre Einrichtung keinerlei Schwierigkeit haben. Man braucht übrigens, wenn eine Untersuchung nöthig werden sollte, nur den Graben zu öffnen und den Asphalt durch Umgießen mit geschmolzener Masse zu erweichen, worauf dann die Drähte leicht bloß gelegt werden können.

Den Gräben hat man eine mittlere Tiefe von 1,3 Metern (4 Fuß) und eine Breite von 0,75 bis 0,90 Metern (28 bis 35 Zoll) gegeben, je nachdem sie einen oder mehrere Leitungsstränge aufnehmen sollen. Es ist vortheilhaft die Leitungen möglichst tief zu legen, um sie sowohl den Erschütterungen durch die Fuhrwerke, als auch den Aenderungen der Temperatur, welche bei der ungleichen Ausdehnung des Eisendrahts und des Asphalts ein Zerklüften des letzteren herbeiführen könnten, einigermaßen zu entziehen. Wo man gezwungen war die Leitungen in geringe Tiefen zu legen, wurden besondere Vorsichtsmaßregeln getroffen; man bedeckte dann die Asphaltstränge mit einer 2 Decimeter dicken Schicht Sand und legte über diesen auf der ganzen Breite des Grabens ein Gewölbe von Asphalt von etwa 3 Centimeter Dicke. Die Nachbarschaft von Wasser- und mehr noch die von Gasröhren wurde möglichst vermieden; wo dieß nicht anging, wurde dem Asphaltblock eine größere Dicke gegeben und zwischen demselben und der Röhre eine besondere Schutzwand von Asphalt in eben beschriebener Weise errichtet.

Wo die Leitungen von einem Niveau zu einem anderen übergehen mußten, wie häufig der Fall war, ließ man dieselben auf eine genügende Strecke im Verhältnisse von 1 bis 15 steigen; dieß war ohne Schwierigkeit zu bewirken, nur mußten die Kämme dann näher aneinander gestellt werden. Bei geringer Niveauveränderung wurde es indeß oft vorgezogen, die Drähte vertical in die Höhe zu führen.

Biegungen wurden unter einem rechten Winkel mit Hülfe eines besonderen Kammes, bei welchem die Zwischenräume zwischen den Einschnitten im Verhältnisse von $\sqrt{2}:1$ größer waren als bei den gewöhnlichen, und welcher unter einem Winkel von 45^0 gegen die Richtung der Drähte gestellt wurde, ausgeführt.

Die Asphaltmasse, welche bei dieser Versuchsanlage in Anwendung kam, bestand in 100 Theilen aus:

Asphalt von Seyssel oder Val-de-Travers . . .	58,75
gereinigtem Bitumen von Bastennes	7,24
gut gewaschenem Kies	34,01
	100,00.

Der Kies muß fein und gut gewaschen, und sowohl von größeren Steinen als von Sand und erdigen Theilen befreit seyn.

Diese Zusammensetzung der Asphaltmasse ist kostspieliger als die in den Gewerben gewöhnlich angewendeten; man wählte sie der größeren Sicherheit wegen. Man kann aber mit Grund annehmen, daß eine geringere Sorte dieselben Dienste thun werde, und daß sich der Preis dieser Masse in Zukunft vielleicht bis auf die Hälfte wird ermäßigen lassen.

Die Kosten der Anlage für den laufenden Meter Leitung mit 10, 6 und 4 Drähten stellten sich folgendermaßen:

	Für den laufenden Meter der Leitung		
	v. 10 Drähten.	von 6 Drähten.	von 4 Drähten.
Verwendete Asphaltmasse à 11 Fr 50 C. die 100 Kilogr.	3 Fr. 80 Cts.	2 Fr. 65 Cts.	2 Fr. 59 Cts.
Transport des Materials und der Geräthe bis zum Arbeitsplatz; 5 Proc. der Materialkosten	0 „ 19 „	0 „ 13 „	0 „ 13 „
Brennmaterial, 10 Proc. des Materials	0 „ 42 „	0 „ 29 „	0 „ 28 „
Eisendraht von 4 Millimeter Durchmesser à 0,076 Fr. den laufenden Meter	0 „ 76 „	0 „ 46 „	0 „ 30 „
Sand	0 „ 11 „	0 „ 11 „	0 „ 11 „
Papier und Nägel	0 „ 07 „	0 „ 07 „	0 „ 07 „
Handarbeit	1 „ 04 „	0 „ 80 „	0 „ 68 „
Abnutzung der Geräthe	„ „ 26 „	0 „ 26 „	0 „ 26 „
in Summa für den laufenden Meter	6 Fr. 65 Cts.	4 Fr. 77 Cts.	4 Fr. 42 Cts.

Es steht indeß mit Sicherheit in Aussicht, daß bei größeren Anlagen, und namentlich bei Anwendung einer wohlfeileren Asphaltmasse die Herstellungskosten der Leitungen sich erheblich ermäßigen werden. (Auszug aus den Annales télégraphiques in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Jahrg. III, Heft 1.)

Die Zwischendecken und Dachstühle in den Häusern zu Paris.

Aus einem Berichte des Hrn. Architekten Chailly über eine Reise nach Paris.

Die Zwischendecken der Häuser waren bis vor ungefähr 5 Jahren fast allgemein aus hölzernen Balken construirt und zwar so, daß große $^9/_{10}$" starke eichene Balken in denjenigen Stellen der Mauern befestigt wurden, die von unten auf unterstützt sind; diese Balken tragen Wechsel von derselben Stärke und ebenfalls von Eichenholz; in diese sind eichene oder tannene Balken eingezapft, welche 14" von Mittel zu Mittel von einander entfernt liegen und eine Stärke von $2^1/_2$—8" haben. Dieselben werden unten mit Latten von gespaltenem Eichenholz benagelt, welche 4"' weit auseinander angebracht werden. Auf die Latten kommt nun die Ausfüllung in Gyps und Gypsschutt (plâtras); während dieß ausgeführt wird, werden unter den Balken provisorisch Bretter durch ein Gerüst gehalten, damit der Gyps nicht zwischen den Latten hindurchfließe. An die untere Seite der Latten und der Ausfüllung wird, wenn diese ziemlich trocken ist, die Gypsdecke angebracht. Oben kommt auf die Balken eine Lattung, deren Latten nur 2"' Entfernung haben und darauf ein etwa 1" dicker Gypsboden. Auf letzteren kommen sodann für hölzerne Fußböden schwache Nipphölzer, für einen Plattenbelag dagegen eine Schüttung von Staub oder Sand ꝛc.

Seit einigen Jahren sind anstatt hölzerner Balken eiserne in Aufnahme gekommen. Ein Hr. Zorès nahm ein Patent darauf und alsbald tauchten mehrere sehr bedeutende Walzwerke auf, welche sich mit der Fabrication solcher Balken von der verschiedensten Form und Größe beschäftigten. Hr. General Morin berechnete die für verschiedene Belastungen und Spannweiten nothwendigen Dimensionen dieser Balken auf Grund von vielen Versuchen, welche er als Vorstand des Conservato-

riums für Gewerbe anstellen ließ; diese Erfahrungen und zugehörigen Balkenprofile, sowie andere hieher gehörige Notizen sind gesammelt in einigen von Zorès herausgegebenen Büchern. [78]

Wie schnell und unerwartet sich die eisernen Decken verbreitet haben, geht daraus hervor, daß man, während ihre Anwendung noch im Jahr 1850 nur bei Gebäuden von besonderer Wichtigkeit für wahrscheinlich erachtet wurde, seit dem Jahr 1853, wo die großartigen Bauveränderungen in der Stadt Paris ihren Anfang nahmen, fast gar keine hölzernen Decken mehr construiren sah, und heute sind dieselben noch seltener geworden, trotzdem daß sie etwas billiger sind als die eisernen. Die schnelle Einführung dieser Decken hat auch ebenso schnell die hölzernen Scheidewände vollends verdrängt, welche noch gebräuchlich waren, so daß heutigen Tages jedes Pariser neu gebaute Wohnhaus als vollständig unverbrennlich anzusehen ist und Feuersbrünste mit der Zeit etwas Unbekanntes werden. Nur die Dachstühle sind bis jetzt noch häufiger von Holz als von Eisen; die angewendeten Dachconstructionshölzer sind aber sehr schwach (2—3″ stark), da sie nur Zinkbedachungen zu tragen haben; denn diese haben die Ziegel vollständig verdrängt. Ein solcher Dachstuhl enthält also sehr wenig Holz, und auch hier wird vielleicht später das Eisen vorgezogen, wie dermalen beim Louvrebau.

Die oben erwähnten eisernen Balken werden zur Deckebildung 2′ 6″ von einander gelegt und zwar wo möglich parallel mit der Façade, so daß sie auf den Scheidemauern aufliegen; dabei überdecken sie nur ein Zimmer und die jeweilige Stärke der Balken richtet sich nach der Spannweite, also Größe des Zimmers. Die Balken sind nicht gerade, sondern etwas im Bogen gewalzt, um ihnen mehr Stärke zu geben. Auf die Balken werden nun schwache Eisenstäbe quer herüber und auf diese wieder solche der Länge nach gelegt, so daß eine Art Eisenlattung entsteht. Unter dieselbe wird durch ein Gerüst wieder eine provisorische Bretterschalung gebracht und dann eine Ausfüllung mit Gyps und Gypsschutt oder Gyps und hohlen Backsteinen ꝛc. darüber gebracht; da diese Decken nicht hoch sind, nur 3½″, so werden sie häufig ganz voll ausgefüllt und stellen dann gleichsam eine einzige Steinplatte dar. Dieß ist die gewöhnliche Construction der eisernen Decken, welche aber noch mancher Verbesserung fähig scheint. In der Ausstellung sah man eine Unzahl Modelle verschiedener Systeme von Decken, die sich größtentheils durch noch größere Wohlfeilheit auszeichnen sollen. Ich erwähne davon nur drei Abänderungen der gewöhnlichen Construction, die alle von dem ersten Erfinder Zorès selbst ausgehen. Die erste besteht in Balken, in welche unmittelbar die Breter des Fußbodens gesteckt werden können, so daß man die Nipphölzer erspart. Zorès berechnet die Kosten eines Quadratmeters Decke für und fertig mit Parquettboden und Vergypsung

für die eben genannte Form von Balken	15	Fr.	55 C.
„ „ gewöhnlichen Decken in Eisen	24	„	35 „
„ „ Holzdecken	20	„	70 „

Die respectiven Dicken dieser drei Decken sind 4″, 7″, 11″.

Ein zweiter Vorschlag sind röhrenförmige Balken, deren Tragkraft Hr. Zorès versucht und sehr groß gefunden hat; dieselben wurden 5 bis 6′ auseinander gelegt und Gewölbe aus hohlen Backsteinen dazwischen gespannt; die Kosten einer solchen Decke mit Gyps und Fußboden berechnet Hr. Zorès auf 20 Fr. per Quadratmeter. Vergleichungsweise habe ich den Quadratmeter unserer gewöhnlichen Decken zu 10 Fr. berechnet, [79] dabei aber einen tannenen Fußboden zu Grunde ge-

---

[78] Zorès, Recueil de fers spéciaux, des expériences faites sur leur résistance et de leur diverses applications dans les constructions. Paris 1853.

[79]

Balken, 2, 7″ von Mitte zu Mitte per laufender Fuß . .	14	kr.
Lattung 2,7 Quadratfuß à 2¾ kr.	8	„
Gypsdecke dto à 6 fl. per 100 Quadratfuß	9	„
Ausfüllungen	3	„
Tannener Fußboden	27	„
Es kosten also 2,7 Quadratfuß	61	kr.

Also 1 Quadratmeter = 12 Quadratfuß 10 Fr. circa.

legt, während in obigen Preisen eichene Parquettböden gemeint sind; für solche stellt sich bei uns der Preis auf circa 14 Fr.

Ein dritter Vorschlag von Zorès ist, im Vorrath hohle Gypstafeln anzufertigen und zwischen die Balken hineinzulegen und durch Gypsmörtel mit einander zu verbinden; solche Böden trocknen sehr schnell und sind schnell und leicht herzustellen. Solche Tafeln werden bereits in großen Quantitäten fabricirt, ihr Nutzen ist augenfällig. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1856, Nr. 19.)

Ueber eine völlig gefahrlose Bereitungsweise des Chlorstickstoffs auf galvanischem Wege; von Prof. Rud. Böttger.

Seit mehreren Jahren benutze ich bei meinen Vorträgen die Thatsache, daß bei der elektrolytischen Zerlegung einer concentrirten Lösung von Salmiak, an der Anode lediglich Chlorstickstoff auftritt, zur Anstellung eines sehr instructiven und dabei völlig gefahrlosen Collegienversuches, um den sonst so äußerst gefährlich zu handhabenden Chlorstickstoff entstehen und gleichzeitig unter schwacher Explosion sich zersetzen zu lassen.

Zur Anstellung dieses schönen Versuches verfährt man folgendermaßen: Man fülle eine beiläufig 1 Pfund Wasser fassende Glasschale mit hohem steilen Rande, mit einer bei + 28° R. gesättigten Lösung von Salmiak, stelle einen kleineren, an seinem unteren Ende mit einer fettfreien Thierblase verschlossenen und gleichfalls mit Salmiaklösung gefüllten Glascylinder (etwa ein Stück eines gewöhnlichen Lampencylinders) an der einen Innenseite jener Glasschale, ungefähr ½ bis 1 Zoll tief unter das Niveau der Flüssigkeit. Senkt man nun die in einem Platinblechstreifen ausmündende Kathode einer recht kräftigen, aus mindestens 5 oder 6 Bunsen'schen oder Grove'schen Elementen bestehenden Batterie in den mit Thierblase unten verschlossenen Cylinder, während man die gleichfalls aus einem Platinblechstreifen bestehende Anode in schräger, von oben nach unten zu geneigter Lage etwa 1 bis 2 Zoll unterhalb der Thierblase placirt, so sieht man nach und nach, und zwar in einigen wenigen Minuten, auf diesem letzteren Platinblechstreifen ganz kleine gelbliche Tröpfchen von Chlorstickstoff sich ansetzen und zum Theil an das Niveau der Salmiaklösung emporsteigen. Hatte man nun vorher die Salmiaklösung in der Glasschale mit einer linienbicken Schicht Terpenthinöl übergossen, so sieht man jedes nach aufwärts steigende Chlorstickstoffbläschen bei sofortiger Berührung des Oels, unter schwacher Verpuffung, sich zersetzen, und kann so dem Entstehen wie dem explosiven Verschwinden dieses interessanten Körpers viertelstundenlang ohne alle Gefahr beiwohnen. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1856, Nr. 10.)

Ueber arsenige Säure im Vitriolöle; von J. Cameron.

In mehreren Flaschen käuflicher Schwefelsäure, welche fünf bis sechs Jahre in meinem Laboratorium standen, beobachtete ich eine krystallinische Ablagerung, welche die Seiten und den Boden der Flaschen als Kruste großentheils überzog. Diese Krystalle wurden unter der Loupe als Oktaëder erkannt und erwiesen sich bei der Untersuchung vor dem Löthrohr, mit Schwefelwasserstoff ꝛc., als aus arseniger Säure bestehend. In jeder Flasche, welche beiläufig 8 Pfd. Vitriolöl enthielt, hatte sich über eine Unze arseniger Säure abgesetzt. Diese Schwefelsäure war höchst wahrscheinlich mit sehr unreinen Schwefelkiesen dargestellt worden. (Chemical Gazette, 1856, Nr. 320.)

In Deutschland wurde diese Erscheinung in früherer Zeit öfters beobachtet, wenn nämlich die Schwefelsäure-Fabrikanten den Fehler begiengen, arsenikhaltigen Rohschwefel zu verbrennen. Die Redact.

Ueber Anwendung des Zinkvitriols zum Conserviren der thierischen Substanzen; von Hrn. Strauß-Durckheim.

Ich übergebe der (französischen) Akademie der Wissenschaften einen Kopf von dem Hundshai, einer Haifischart, welchen ich seit sechzehn Jahren in einer gesättigten Auflösung von Zinkvitriol conservirt habe. Diese Flüssigkeit, welche ich als ein die Fäulniß verhinderndes Mittel zuerst im J. 1842 in meinem Traité pratique d'Anatomie comparative empfahl, erhält man durch Auflösen von 14 Theilen Zinkvitriol in 10 Theilen Wasser.

Dieses Präparat beweist, daß die mit Wirbelbeinen versehenen thierischen Körper sich im Zinkvitriol sehr gut conserviren, denn der Fisch besitzt anscheinend alle Eigenschaften, sogar den Geruch des frischen Seefisches. Um die conservirende Eigenschaft der erwähnten Lösung auf die Probe zu stellen, ließ ich während der sechzehn Jahre diesen Fischkopf in einem offenen Glase an freier Luft stehen, indem ich von drei zu drei Monaten die verdampfte Flüssigkeit durch zugegossenes gewöhnliches Wasser ersetzte. Ich werde jetzt dieses Präparat dem Austrocknen unterziehen, um es in eine Mumie zu verwandeln, überzeugt, daß es sich in diesem Zustande nicht mehr verändern wird.

Der Zinkvitriol läßt sich einerseits benutzen, um anatomische Präparate, welche zum Seciren bestimmt sind, zu conserviren, und andererseits um thierische Körper, indem man die Lösung in deren Pulsadern einspritzt, in Mumien zu verwandeln. (Comptes rendus, April 1856, Nr. 17.)

Neue Apparate und neues Verfahren beim Abhaspeln der Seide-Cocons; von Hrn. Ed. Duseigneur.

Mit Hülfe der Erfindungen, die ich in einer der französischen Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlung beschrieb, bin ich dahin gelangt, die physischen Eigenschaften der rohen und der gesponnenen Seide zu verbessern und die Menge des Ausschusses bei der Fabrication um ein Drittel zu vermindern. Dieses neue Verfahren besteht in Folgendem:

1) In der Erwärmung des zum Abhaspeln der Cocons angewendeten Wassers mittelst strahlender Wärme, indem die Dämpfe nur in den Heizröhren circuliren, statt unmittelbar aus durchbohrten Röhren in das Wasser zu treten;

2) im Weglassen der einzelnen Gefäße (Becken), in welche die abzuhaspelnden Cocons gelegt werden und worin das Wasser nach Belieben der Haspelerin eine verschiedene Temperatur erhält; statt derselben wende ich einen einzigen langen Trog an, der mit Scheidern versehen ist und in welchem das Wasser eine gleichförmige und regelmäßige Temperatur erhält, die von dem Aufseher bestimmt wird;

3) in der Benutzung von destillirtem Wasser, statt des gewöhnlichen, mehr oder weniger Kalksalze enthaltenden; als solches dient das Condensationswasser von dem Heizapparate selbst, welches also keine weitern Kosten verursacht;

4) in der Theilung der Operationen des eigentlichen Abhaspelns oder der Bildung des Fadens, und des Schlagens der Cocons oder des Einweichens und des Aufnehmens der Fadenanfänge dieser Cocons; beide Proceße werden gegenwärtig von einer einzigen Arbeiterin ausgeführt;

5) endlich in der besonderen Behandlung der neuen Cocons, d. h. derjenigen deren Ende zum erstenmal gefaßt wird, und der schon theilweise abgehaspelten, bei denen der Faden zufällig zerriß.

Diese neuen, seit etwa zwei Jahren von mehreren Haspelanstalten angewendeten Verfahrungsarten haben stets eine Verminderung des Ausschusses um ein Drittel veranlaßt. Der Ausschuß oder die schlechten Producte der Cocons belaufen sich bei dem bisherigen Verfahren auf 25 Proc. des Seidengehalts des Cocons. (Comptes rendus, Nov. 1855, Nr. 21.)

Der diätetisch-medicinische Werth der Weine.

Man hat seit einiger Zeit die Bedeutung der Phosphorsäure für den Stoffwechsel im Körper kennen gelernt, und weiß nun, wie wichtig insbesondere der phosphorsaure Kalk für die Knochen, so wie für die ganze Zellenbildung im Organismus ist. Deßhalb hat man auch in neuerer Zeit vielfach darnach gefragt, ob die Nahrung, welche unter gewissen Verhältnissen sich darbietet, dem Körper die hinreichende Phosphorzufuhr gewährt, und ebenso suchte man zu erforschen, in welchen Nahrungsmitteln vorzugsweise die nützlichen Phosphorverbindungen vertreten sind. Da nun der ächte Malagawein, welcher bekanntlich den Reconvalescenten ein so bedeutendes Stärkungsmittel ist, sich durch einen hohen Phosphorsäuregehalt auszeichnet, so liegt es nahe, in letzterem das hervorragendste Moment für seine eigenthümlich kräftigende Wirkung zu finden. Diesen Gedanken verfolgend, prüfte v. Kletzinsky in Wien die verschiedenen Weinsorten auf ihren Gehalt nicht bloß an freier Säure, Extract und Alkohol, sondern speciell an Phosphorsäure. Es ergab sich 1) daß phosphorsaure Magnesia ein regelmäßiger Bestandtheil des Weines sey, unabhängig vom Standort, Güte, Jahrgang und Alter; 2) daß die Menge des vorgefundenen Phosphorsäuresalzes aber bedeutende Schwankungen zeige, welche 3) in unmittelbarer Beziehung zum Weine stehen, so daß die Bestimmung des Gehaltes an diesem Salze vielleicht ein richtigeres Maaß der Weingüte abgibt, als die des Gehalts an Extract und Alkohol.

Bisher hat man Weine mit hohem Extractgehalt „schwere" Weine genannt. Weine mit hohem Alkoholgehalt wurden „starke" Weine genannt; Weine mit wenig Extract hießen „leichte"; solche mit wenig Alkohol „schwache" Weine. Ein schwerer und schwacher Wein hieß fett, voll; ein leichter und schwacher hieß mager oder leer, schaal Außerdem berücksichtigte man noch den Gehalt des Weins an freier Säure: den sauren, herben und milden Wein. Alle diesen besonderen Weinarten hatten ihren besonderen Nutzen. Nunmehr tritt aber zu jenen drei Momenten das vierte hinzu: der Phosphorsäuregehalt. Der an diesem reiche Wein sagt vor allem solchen Reconvalescenten zu, welche von jenen vielnamigen chronischen Krankheiten erstanden oder noch an denselben leiden, welche auf einer steten Verarmung des Körpers an Phosphorsäure beruhen, mögen sie sich im Knochensysteme oder im Drüsensysteme, oder endlich im Nervensysteme kundgeben. Die von Kletzinsky beigebrachte Tabelle über den Gehalt der verschiedenen Weinsorten an Extract, Alkohol und Phosphorsäure gibt Aufschluß über die interessanten Beziehungen zwischen Weingüte und ihren einzelnen drei Factoren. Besonders hervorzuheben ist, daß die ungarischen Weine durch ihren hohen Phosphorgehalt sich auszeichnen und daher in gleicher Weise wie der bisher ziemlich allein geschätzte Malagawein für Reconvalescenten zu verwerthen sind. (Wiener medicin. Wochenschrift, 1855.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

Polytechnisches Journal.

Siebenunddreißigster Jahrgang.

Zwölftes Heft.

XCII.

Treppenrost für Locomotiv- und andere Dampfkessel, welchen sich Thomas Russell Crampton zu London, einer Mittheilung[80] zufolge, am 31. März 1855 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Januar 1856, S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Erfindung besteht in der Anwendung eines Systems treppenförmig unter einander angebrachter flacher Roststäbe, zwischen denen die Luft in horizontaler Richtung hindurchstreicht. An dem untern Theile dieses Treppenrostes befindet sich ein gewöhnlicher Rost, zur Aufnahme des in voller Gluth befindlichen Brennmaterials, so wie dieses über den treppenförmigen Rost sich herabbewegt. Die Stäbe des gewöhnlichen Rostes sind um Achsen beweglich, damit er nöthigenfalls seines Inhaltes entledigt werden kann. Dieser Treppenrost macht die Anwendung eines künstlichen Zuges entbehrlich und gestattet eine rauchlose Verbrennung der (wenig bituminösen) Steinkohlen. Die Stäbe des Treppenrostes können fest oder beweglich gemacht werden.

Fig. 1 stellt eine solche Treppenrostfeuerung für Locomotiven im senkrechten Längendurchschnitte,

Fig. 2 im Querdurchschnitte,

Fig. 3 im Grundrisse dar.

a, a, a ist ein System treppenförmig über einander angeordneter breiter Roststäbe, welche zwischen sich horizontale Spalten für den Durchgang der Luft lassen. Wegen der Neigung des Rostes fällt das Brennmaterial von

---

[80] Nämlich von dem französischen Ingenieur Marsilly; man vergleiche polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 447. A. d. Red.

Stab zu Stab, was durch die Vibration der im Gang befindlichen Locomotive befördert wird. Man kann, wenn es wünschenswerth erscheinen sollte, auch dem ganzen Rost eine künstliche Schwingung ertheilen. Uebrigens senkt sich das Brennmaterial schon von selbst genügend von Stufe zu Stufe, indem es in Folge des frischen Aufschüttens auf die oberen Roststäbe niedergedrückt wird.

Die gewöhnlichen Roststäbe b, b, b sind durch einen Rahmen c mit einander verbunden, welcher um eine Achse so beweglich ist, daß die Stäbe d niedergedrückt und die auf ihnen befindliche Asche und unverbrannten Rückstände abgeworfen werden können. Der Hebel d' dient zur Bewegung des Rostes b.

Die Luft gelangt durch die Zwischenräume des Rostes a, a und des Rostes b, b ohne Gebläsevorrichtung ins Feuer.

XCIII.

Das Brennen von Steinkohlen in Locomotiven.

Aus Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, 1856, Heft 3—6.

In dem Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin (Sitzung vom 13. Nov. 1855) berichtete Hr. Veit-Meyer über das Brennen von Steinkohlen in Locomotiven Folgendes: Auf zwei der französischen Eisenbahnen, der Nordbahn (nach Belgien) und der Ostbahn (Paris-Straßburg) habe man der Ersparniß wegen seit einiger Zeit angefangen Steinkohlen direct anstatt der Kohks zu brennen — ein Fortschritt, dem bisher das Rauchen solcher Feuerungen, das die Anwendung derselben bei Personenzügen unmöglich gemacht, entgegengestanden habe. Die Mittel, durch welche man an den genannten Bahnen dieß zu vermeiden suche, seyen ganz verschiedener Art. Bei der Ostbahn habe man dazu eine mechanische Vorrichtung construirt, deren Zweck es sey die Kohlen stets von unten dem Roste zuzuführen, so daß stets das alte, schon flammende Material gehoben werde und der Rauch, der sich aus dem neu zugeführten entwickelt, die brennenden Kohlen durchstreichen muß. Zu diesem Zweck wären unter dem Feuerkasten in seiner Länge zwei Stück fast senkrechter Roste angebracht, die nur eine schmale Brücke zwischen ihren oberen Theilen ließen; an dem unteren Ende schlössen sich zu beiden Seiten halbcylindrische Blechkästen an, die sich trichterförmig an den Seiten der Feuerbüchse fortsetzten; in

der Achse dieser Cylinder lagerte eine Welle, welche eine eiserne Harke mit sehr breiten Zinken trüge und durch den Maschinenführer rück- und vorwärts gedreht werden könnte. Bewege derselbe nun die Harke zurück bis an ihren höchsten Stand, so fielen aus dem Trichter die Kohlen unter die Harkenzinken und würden beim Vorwärtsbewegen derselben in die Höhe und unter das brennende Feuer gedrückt. Man rühmte den Effect dieser Vorrichtung sehr, obgleich erst eine Locomotive damit versehen, und diese eine nicht im Betriebe wäre. An den Feuerungen der stationären Werkstattmaschinen, welche ähnliche Apparate besäßen, sey allerdings beim Aufschütten kein Rauch wahrnehmbar gewesen. Die Güterzugmaschinen dieser Bahn brennen bereits Steinkohlen, aber auf gewöhnlichem Roste, und stoßen einen enormen Qualm aus. Die Versuche mit diesem (Dumery'schen) Apparat werden noch fortgesetzt. Auf der Nordbahn dagegen habe man zur Verhütung des Rauches einen gewöhnlichen Treppenrost in die Feuerbüchse gelegt, dessen Vorrost beweglich sey. Bereits fahren einige siebzig Güter- und Personenmaschinen so vorgerichtet, und es sey allerdings nur sehr unbedeutend Rauch zu verspüren, namentlich beim Aufschütten; während der Fahrt nicht, etwas mehr jedoch, wenn beim Anhalten aufgeschüttet würde. Die sich bildende Schlacke fließe reichlich während der Fahrt zwischen den Roststäben ab oder sammle sich auf dem Vorroste, von dem sie durch Drehen desselben abgeworfen werde. Die Dampfspannung werde leicht auf 5—6 Atmosphären erhalten. Das Kupfer des Feuerkastens und der Heizröhren sey in mehreren Monaten durchaus nicht wahrnehmbar angegriffen worden, und auch das Funkensprühen sey kaum vorhanden, wozu besonders der schwache Schlag der Maschine, also das weitgestellte Ausblaserohr, beitragen solle. Man habe nämlich behauptet, daß der Dampf sich schon im Schornsteine condensire, dabei sich an die etwa mitgerissenen Cinderstückchen ansetze und dieselben verlösche. Hr. Veit-Meyer ließ dahin gestellt seyn, ob sich jede Kohle für diese Art der Feuerung eigne, oder ob die günstigen Resultate, welche auf der Nordbahn erhalten worden, nur der Güte der dort verwendeten Kohle zuzuschreiben seyen.

Hr. Garcke ergänzt die obigen Mittheilungen durch Vorlegung einer Zeichnung von den Treppenrosten der französischen Nordbahn und durch Ueberreichung zweier Berichte des Ingenieurs der Betriebsmittel, Hrn. Chobrczynki zu La Chapelle, der erstere vom 10. Juli 1855, der andere vom 12. Juli 1855, in einer deutschen, auf preußisches Maaß- und Gewichtssystem umgerechneten Uebersetzung, von welchen die erste hier folgt:

Bericht an den Betriebsdirector über die Verwendung der Steinkohle statt der Kohks zur Heizung der Locomotiven.

Die immer größeren Schwierigkeiten einer regelmäßigen Kohksbeschaffung, das fortwährende Steigen des Preises derselben, ungeachtet der gleichzeitigen Abnahme ihrer Qualität, haben alle Eisenbahnverwaltungen veranlaßt, für eine Verwendung der rohen Steinkohle zur Locomotivfeuerung, entweder rein oder in einer Mischung mit anderen Brennmaterialien, die geeigneten Maßregeln aufzusuchen.

Die Versuche, welche zu diesem Behufe gemacht wurden, haben bisher keine für die Praxis günstigen Resultate geliefert. Die Verwendung von Steinkohlen allein gelang auf den gewöhnlichen Rosten der Locomotiven nicht, selbst bei großen Feuerbüchsen, wie die von Mac-Connel und Crampton (von 5 Fuß 5 Zoll Länge bei 3 Fuß 4 Zoll Breite) der North-Western Bahn. Die fetten und backenden verstopften die Roste und verlangten einen kräftigen Zug; die mageren fielen durch die Roste oder sie flogen noch brennend in die Rauchkästen und erhitzten die Wände derselben und der Schornsteine einigemale bis zum Rothwerden, wobei sie immer die Feuerröhren verunreinigten.

Die Anwendung eines Gemisches von Steinkohle und Kohks wurde seit einigen Monaten auf mehreren französischen, belgischen und englischen Eisenbahnen versucht, gelang aber noch weniger. Ungeachtet aller Mühe, die man sich bei der Besorgung des Feuers und bei der Auswahl der Steinkohlen gab, war der zur Verbrennung der Kohks nöthige Zug doch zu stark für die Steinkohle; sie flog in den Rauchkasten und verstopfte die Feuerröhren. Außerdem war die Verbrennung der Kohle sehr unvollständig, weil die Schicht des Feuerungsmaterials auf dem Roste beträchtlich hoch gehalten werden mußte, um die Kohks in dieser Mischung anwenden zu können. Fettkohle gab hierbei viel Rauch, magere zerfiel in Staub; man war daher gezwungen, den Verbrauch dieser Mischung wieder aufzugeben.

Auf der Nordbahn nahmen wir diese Versuche seit dem Monat November v. J. auf; sie gaben ein mittelmäßiges Resultat. Darauf versuchten wir es mit einem neuen Treppenroste, und dieß gelang vollständig; wir erhielten dadurch die genügendsten Beweise von der Möglichkeit einer Verwendung der Steinkohle statt der Kohks bei fast allen unseren Locomotiven. Zwei Maschinen, die mit diesen (vorstehend beschriebenen Crampton'schen) Rosten versehen wurden, unterhielten einen

regelmäßigen Dienst, und die ersten Probeversuche abgerechnet, leisteten sie mehr, als mit den besten Kohks, welche auf der Nordbahn verwendet werden.

Die Gütermaschine Nr. 259 (mit außenliegenden Cylindern) machte 750 preuß. Meilen vom 2. März bis zum 9. April und verbrauchte 1064 Zollcentner Steinkohlen, also für die preuß. Meile 141,86 Zollpfund,
oder, da den Maschinisten für 100 Zollpfund
Steinkohlen 80 Pfd. Kohks angerechnet werden 113,49 „ Kohks.

Dieselbe Maschine machte während der fünf vorhergehenden Monate mit dem gewöhnlichen Roste 1925 preuß. Meilen und verbrauchte:

2819 Zollcentner Kohks,
354 „ Steinkohlen,
3173 Zollcentner,

also auf die Meile . . . . . 164,83 Zollpfund.

Während des Monats März machten die 11 Maschinen desselben Systems aus dem Depot von La Chapelle 3872 preuß. Meilen und verbrauchten:

5761 1/3 Zollcentner Kohks,
1162 „ Steinkohlen,
6923 1/3 Zollcentner,

also für die preuß. Meile . . . . 178,81 Zollpfund.

Der für die früheren Versuche angefertigte Rost dieser Maschine kann noch verbessert werden und ist demzufolge auch einer noch größeren Ersparung von Steinkohlen fähig.

Die Maschine Nr. 127, Crampton, machte vom 13. März bis zum 9. April d. J. 752 preuß. Meilen mit 838 Zollcentner Steinkohlen, oder die preuß. Meile mit . . . . . 111,44 Zollpfd. Steinkohlen,
oder . . . . . 89,15 „ Kohks.

Während der fünf vorhergehenden Monate durchlief sie 3350 Meilen mit:

3606 1/2 Zollcentner Kohks,
614 „ Steinkohlen,
4220 1/2 Zollcentner,

also die preuß. Meile mit . . . . 126,00 Zollpfund.

Vier andere Maschinen desselben Systems aus dem Depot von La Chapelle durchliefen während des Monats März 2042 preuß. Meilen und verbrauchten:

2060 Zollcentner Kohks,
521 „ Steinkohlen,
2581 Zollcentner,

also für die preuß. Meile . . . . 126,40 Zollpfund.

Und während der sechs vorhergehenden Monate machten sie 10996 preuß. Meilen und verbrauchten:

12620 Zollcentner Kohks,
2017½ „ Steinkohlen,
14637½ Zollcentner,

oder für die preuß. Meile . . . . 133,12 Zollpfund.

Auf der Straßburger Eisenbahn machte die Maschine Nr. 99 mit einem neuen Roste 26 Fahrten zwischen Paris und Epernay, also 483 Meilen, und verbrauchte 840 Zollcentner Steinkohlen, oder für die Meile 173,91 Zollpfund.

Die anderen Maschinen mit gewöhnlichen Rosten, aus dem Depot von La Villette, verbrauchten während derselben Zeit ungefähr 194,33 Zollpfd. Kohks.

Seit letztem Freitag machte die Maschine Nr. 228 (große Creuzot) zwei vollständige Fahrten zwischen Paris und Amiens und verbrauchte dabei merklich weniger Steinkohlen als Kohks.

Aus allen diesen Versuchen, welche auf eine Länge von 2000 Meilen gemacht sind, geht hervor, daß die Steinkohlenfeuerung eine beträchtliche Ersparniß am Gewicht der Steinkohlen im Vergleich zu dem der Kohks mit sich bringen wird, und daß zugleich die Garantie für eine stete Versorgung aller Eisenbahnen mit Brennmaterial geboten ist.

Die Bedingungen für die Dampfentwickelung, und in Folge dessen die Erforderniße des Dienstes, sind zugleich auf eine bisher unbekannte Weise erleichtert. Um die zu einer vollständigen Verbrennung erforderliche Luft herbeizuschaffen, genügte in den meisten Fällen das Maximum der Oeffnung der jetzigen Blasröhre. Mit den halbfetten Kohlen des Nord d'Anzin, mit denen des Bassin du Centre Belge und denen von Charleroy verbrennen wir in unseren gewöhnlichen Feuerbüchsen alle flüchtigen Substanzen, ohne während der Fahrt die geringste Spur von Rauch zu haben. Beim Stillstande, wenn der Maschinist die Thür geschlossen läßt, entwickelt sich ein wenig Rauch, doch ohne irgend eine Unannehmlichkeit zu bieten. Die Zutrittsöffnung der Luft zwischen den flachen Stäben kann beträchtlich groß gemacht werden; alsdann wird der Zug schwach seyn und die Röhren werden sich so weit rein halten, daß man sie nur selten auszupuzen braucht. Das Heizen mit Steinkohle, welche sich viel leichter als Kohks entzündet, vermindert durchaus nicht die Dampfspannung im Kessel. Die unmittelbare Entwickelung von flüchtigen Substanzen und deren Verbrennung bringt eine Hitze, ähnlich der in einem Reverberirofen, hervor. Der Maschinist muß nur oft nachfeuern und stets wenig auf einmal aufgeben; dann ist er sicher, daß er die gewünschte Spannung erhält. Bei

unseren Versuchen mit halbfetten und zerbrechlichen Kohlen haben wir die Stücke zweckmäßig verbrauchen können, die in den Tendern entstehen. Man feuert mit ihnen dann, wenn man wenig Dampf mit dem Regulator gibt, indem man sie nahe an die Thür wirft; dort backen sie zusammen und werden nützlich verbraucht.

Im Allgemeinen erscheint daher, abgesehen davon, daß die Wirkung der kräftigen Flamme auf die Feuerbüchse noch unbekannt ist, sowie von der Abnutzung der flachen Gußeisenstäbe, die Anwendung des neuen Rostes bei den Locomotiven so vortheilhaft, daß ich glaube, Ihnen die allgemeine Anwendung derselben auf alle Gütermaschinen, gemischten (machines mixtes) und die nach dem Crampton'schen System erbauten Locomotiven vorschlagen zu müssen. Es würde nur eine kleine Anzahl von Personenzugmaschinen bleiben, die Nr. 17 bis 121 und 171 bis 200, welche sie erst auf Grund weiterer Versuche erhalten würden.

Zugleich habe ich die Ehre Ihnen vorzuschlagen, die neuen Roste auf alle im Bau begriffenen Maschinen anzuwenden, die sich hierzu vermöge ihrer großen Feuerbüchsen vollkommen eignen.

La Chapelle, den 10. April 1855.

Der Ingenieur der Betriebsmittel.
gez. Chobrezynski.

In dem zweiten Bericht desselben Ingenieurs vom 12. Juli sind die in dem ersten besprochenen Thatsachen durch weitere Versuche bestätigt.

Hieran knüpfte Hr. Garcke einen Bericht über die Feuerung der Locomotiven mit böhmischen Braunkohlen, welchen er den „Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik; herausgegeben von der Direction der administrativen Statistik im k. k. Handelsministerium" III. Jahrgang, VIII. Heft, S. 223 und 224 entlehnt.

Die Resultate der Untersuchungen, welche über diesen Gegenstand von einer aus Staatsbeamten und anderen Fachmännern bestehenden Commission auf der nördlichen und südlichen österreichischen Bahn angestellt worden sind, werden in der genannten Schrift in Folgendem zusammengefaßt:

a) Die Anwendung der Braunkohlen, wie sie auf der nördlichen und südlichen Staatsbahn zu Gebote stehen, ist zur Locomotivheizung ohne Weiteres ausführbar und in ökonomischer Beziehung vorzugsweise auf der nördlichen Bahn auch empfehlenswerth.

b) Die zur Verwendung kommenden Kohlen sollen nicht feucht seyn; sie müssen daher in bedeckten trockenen Räumen so aufbewahrt werden, daß die grubenfeuchte Kohle trocknen kann, die trockene aber vor dem Einflusse der Witterung und dadurch zugleich gegen das zu viele Zerklüften geschützt

ist. Die hier und da bestehende Uebung, die mineralische Kohle vor ihrer Verwendung anzufeuchten, hat sich bei der Locomotivfeuerung, die stets eine lebhafte Flamme liefern soll, als nachtheilig gezeigt.

c) Am vortheilhaftesten zeigt sich die Kohle in Stücken von der Größe einer Faust. Größere Stücke entzünden sich langsam und lassen leichter Rückstände, die den Rost verlegen und den Luftzug hemmen. Kleinere Stücke schwächen, indem sie wenig Zwischenräume lassen, ebenfalls den Luftzug, es fallen deren viele zum Theil unverbrannt durch den Rost, und es werden auch viele durch die Feuerröhren in den Rauchkasten, ja selbst durch den Schornstein in die freie Luft fortgerissen. Nebst dem Verluste für den Heizeffect ergibt sich auch eine nachtheilige und öfteres Ausputzen erfordernde Anhäufung von Kohlenlösche im Rauchkasten, sowie im Aschenkasten, und durch die im Schornsteine entfliehenden Stücke wird eine Beeinträchtigung der Feuersicherheit herbeigeführt.

d) Ist der Schwefelgehalt der Kohle nicht zu groß und die Feuerung zweckmäßig, so ist daraus eine nachtheilige Einwirkung auf die Locomotivbestandtheile nicht zu besorgen. Der Schwefelgehalt zeigt sich bei verschiedenen Kohlen in verschiedenem Maaße, er ist mehr oder weniger in Verbindung mit Eisen als Schwefeleisen und bildet beim Verbrennen durch seine Verbindung mit Sauerstoff schweflige Säure, welche aber nach den gemachten Erfahrungen von den metallischen Theilen der Locomotive nicht zersetzt wird, und eine Verbindung von Schwefelmetall tritt möglicherweise nur ein, wenn die Kohle sehr reich an Schwefelkies ist und bei fehlerhafter Heizung ein Theil des Schwefels als Sublimat sich mit dem heißen Metall verbindet.

e) Die Ausbeutung der absoluten Heizkraft wird gefördert, wenn die Schicht der Kohle auf dem Roste nur so hoch gehalten wird, daß die Flamme stets eine lichte Farbe behält und Stichflammen bildet, wobei der entweichende Rauch nur wenig sichtbar erscheint, außer in dem Momente der Nachfeuerung. Die Anwendung kleiner Mengen gut über den Rost verbreiteten Brennstoffes und öfter zu wiederholendes Nachfeuern ist daher als eine Regel zu betrachten.

f) Die Luft soll dem Feuer nur durch den Rost zuströmen, denn nur diese ist bei der Verbrennung wirksam und jede andere Luftströmung ist schädlich. Das Nachfeuern muß deßhalb mit Behendigkeit geschehen. Der Luftstrom muß sich nach der Qualität des Brennstoffes richten; je größer dessen absolute Heizkraft, eine desto größere Luftströmung bedarf er. Die entsprechende Feuerhaltung, im Vereine mit der zweckmäßigsten Anwendung des variabeln Blaserohres, sind von großer Wichtigkeit.

g) Eigenthümliche Einrichtungen an den Locomotiven erfordert die Braunkohlenfeuerung nicht. Ein Rost, welcher je nach der Beschaffenheit der Kohle in seiner Höhenlage, dann in den Verhältnissen der Breite der Roststäbe zu den Luftspalten verändert werden kann, ferner ein Spritzrohr im Rauchkasten zum Verlöschen und eine bequeme Thüre zum Ausputzen der Kohlenabfälle — dieses ist Alles, was etwa als ein erhebliches Erforderniß zu bezeichnen wäre.

XCIV.

Verbesserte Construction der Eisenbahnwagenräder, welche sich Alfred Krupp zu Essen, am 8. März 1855 für England patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Jan. 1856, S. 25.

Das Rad besteht aus zwei Theilen, von welchen der eine das Innere des Rades mit der Nabe, und der andere den Kranz (Tyre) bildet. Der innere Theil des Rades und die Nabe bestehen aus Gußeisen und sind aus dem Ganzen gegossen; der die Nabe umgebende Theil ist wellenförmig gestaltet und zwar so, daß die Tiefe der radialen Wellen von innen nach außen abnimmt. Der Radkranz ist an jeder Seite mit einer Flansche versehen; die innere derselben ist höher als die äußere, weil sie zur Aufnahme der Schrauben dient, welche die Verbindung mit dem Tyre herstellen. Der mittlere Theil des Rades kann übrigens statt der Wellenform auch eine Anzahl radialer Rippen erhalten, deren Breite an der Nabe größer ist und sich gegen den äußeren Rand hin vermindert. In allen Fällen müssen aber die Dimensionen groß genug seyn, daß der Umfang des Radkranzes für die Aufnahme der Tyres abgedreht und die innere Oberfläche der Nabe zum Behuf ihres Aufschiebens auf die Achse ausgebohrt werden kann. Bei Locomotivrädern müssen die radialen Wellen oder Rippen in größerer Anzahl und Tiefe als bei den gewöhnlichen Rädern angebracht werden. — Die Tyres können aus Schmiedeisen oder aus geschmiedetem oder gewalztem Stahl bestehen und werden entweder in heißem Zustande aufgezogen, oder kalt durch hydraulischen Druck oder durch Schrauben und Muttern ꝛc. befestigt.

XCV.

Constructionsverhältnisse nach ausgeführten Locomotiven.

Durch Vergleichung der Abmessungen von 18 verschiedenen neueren, in den ersten französischen und englischen Fabriken ausgeführten Locomotiven[81] haben sich durchschnittlich die nachfolgenden Verhältnisse ergeben. Es bedeutet:

d den Durchmesser eines Dampfcylinders,
O den Querschnitt eines Dampfcylinders,
F die totale Heizfläche des Kessels,
δ den Durchmesser einer Röhre des Kessels.

Der Dampfapparat.

Länge des Rostes	$= 0{,}114 \sqrt{F}$
Breite des Rostes	$= 0{,}114 \sqrt{F}$
Fläche des Rostes	$= 0{,}113\ F$
Höhe der untersten Heizröhre über dem Roste	$= 0{,}080 \sqrt{F}$
Innerer Durchmesser der Röhren { Min.	$= 0{,}037$ Meter
Innerer Durchmesser der Röhren { gew.	$= 0{,}045$ „
Anzahl der Heizröhren	$= 0{,}0033 \frac{F}{\delta^2}$
Länge der Röhren	$= 87\ \delta$
Metalldicke einer Röhre	$= 0{,}002$ Meter
Heizfläche sämmtlicher Röhren	$= 0{,}92\ F$
Summe der Querschnitte aller Röhren . .	$= 0{,}00269\ F$
Heizfläche der Feuerbüchse	$= 0{,}08\ F$
Totale Heizfläche des Kessels	$= F$
Entfernung der Rückwand der Feuerbüchse von der Rückwand der Umhüllung im Lichten	$= 0{,}08$ Meter
Entfernung der Seitenwände der Feuerbüchse von den Seitenwänden der Umhüllung im Lichten	$= 0{,}08$ „

[81] Nach einer Tabelle in dem Werke: Guide du mécanicien constructeur et conducteur de machines locomotives par Lechatelier, E. Flachat, J. Petiet et Polonceau.

Entfernung der Bolzen, welche die Wände der Feuerbüchse mit den Wänden der Umhüllung verbinden	= 0,12 Meter
Durchmesser dieser Bolzen	= 0,02 „
Innerer Durchmesser des die Röhren umschließenden, in der Regel cylindrischen Kessels	= 0,124 $\sqrt{F}$
Länge dieses Kessels	= 84 δ
Metalldicke der Wand dieses Kessels . .	= 0,0013 $\sqrt{F}$
Blechdicke der äußeren Umhüllung der Feuerbüchse	= 0,0014 $\sqrt{F}$
Blechdicke der Decke (Kupfer) der Feuerbüchse	= 0,0014 $\sqrt{F}$
Blechdicke der Röhren an der Feuerbüchse .	= 0,0024 $\sqrt{F}$
Querschnitt der Oeffnung eines Sicherheitsventils	= 0,0001 F

Die Pumpen.

Durchmesser des Kolbens einer Pumpe .	= 0,0128 $\sqrt{F}$
Kolbenhub	= 0,12 Meter
Durchmesser einer Ventilöffnung	= 0,0058 $\sqrt{F}$
Durchmesser der Saug- und Druckröhren .	= 0,0058 $\sqrt{F}$

Dampfzuleitung und Regulatr.

Größter Abschnitt der Regulatoröffnung .	= 0,00015 F
Innerer Durchmesser des Dampfzuleitungsrohres	= 0,016 $\sqrt{F}$
Querschnitt dieses Rohres	= 0,0002 F
Querschnitt der Röhren, durch welche der Dampf nach der Dampfkammer strömt .	= 0,0001 F

Blasrohr.

Querschnitt des Blasrohres		= 0,0002 F
Querschnitt der Mündung des Blasrohres	Maximum .	= 0,00017 F
	Minimum .	= 0,0000273 F

Steuerung.

Voreilungswinkel	= 30°
Lineares Voreilen des Schiebers . . .	= 0,013 d
Innere Ueberdeckung der Schieber . . .	= 0,012 d
Aeußere Ueberdeckung der Schieber . . .	= 0,065 d

Halbmesser der Steuerungsexcenter . . .		= 0,15 d
Einströmungs-öffnung	Verhältniß der Breite zur Höhe	= 6,91
	Querschnitt	= 0,000132 F = 0,071 O
Ausströmungs-öffnung	Verhältniß der Breite zur Höhe	= 3,65
	Querschnitt	= 0,000237 F = 0,14 O
Schieber	Länge	= 0,03 √F = 0,63 d
	Breite	= 0,04 √F = 0,82 d
	Fläche	= 0,0012 F = 0,59 O

Cylinder und Transmissionen.

Querschnitt eines Cylinders bei Locomotiven mit zwei Cylindern	= 0,00136 F
Durchmesser eines Dampfcylinders . .	d = 0,0416 √F
Länge des Kolbenschubes	= 1,57 d
Länge einer Schubstange	= 3,84 d

(F. Redtenbacher, Gesetze des Locomotivbaues S. 324.)

XCVI.

Ueber Verbesserungen in der Construction der Turbinen, nach Girard.

Nach verschiedenen Berichten in den Comptes rendus 1849 — 1855 zusammengestellt von H. Tellkampf. — Aus der Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1856, Bd. II S. 79.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Ein großer Uebelstand, welcher sich einer häufigeren Benutzung der Turbinen entgegenstellt, beruht darin, daß dieselben eigentlich nur bei einem bestimmten Aufschlagsquantum, wofür sie gerade berechnet sind, ihren größten Nutzeffect von 60 bis 75 Procent geben, und daß dagegen durch Veränderungen im Aufschlagsquantum der Wirkungsgrad jedesmal erheblich vermindert wird, und zwar viel mehr, als solches bei verticalen Wasserrädern der Fall ist. Z. B. bei der Turbine zu Mühlbach (siehe d'Aubuisson's Hydraulique S. 466, oder Morins Expériences sur les Turbines) fand man den Wirkungsgrad bei vollem Aufschlagsquan-

tum, d. h. als sämmtliche Schützen geöffnet waren, gleich 75 Procent, dagegen verminderte sich derselbe bis auf 37 Procent, als nur $^1/_6$ der Schützen offen waren. Ferner ist die Construction und Aufstellung der Turbinen, namentlich solcher mit Leitschaufel-Apparaten, immer ziemlich verwickelt und in der Regel bedeutend kostspieliger, als bei den ober- oder mittelschlächtigen Wasserrädern von gleicher Leistung.

Während der letzten Jahre sind in Frankreich von dem Civil-Ingenieur Girard verschiedene nicht erfolglose Versuche gemacht worden, Verbesserungen in der Construction der Turbinen einzuführen und dabei die oben genannten Uebelstände nach Möglichkeit zu beseitigen oder wenigstens zu vermindern. Diese Versuche dürften bei der großen Wichtigkeit, welche eine möglichst vortheilhafte Benutzung der Wasserkraft für die Entwickelung und Belebung der Industrie hat, allgemeine Beachtung verdienen, und es werden deßhalb einige kurze Mittheilungen über diesen Gegenstand nicht ohne Interesse seyn.

Die von Girard nach und nach eingeführten Verbesserungen bestehen dem Wesentlichen nach im Folgenden: Alle die von ihm erbauten Turbinen sind im Allgemeinen nach dem Fontaine-Jonval'schen Systeme (siehe Weisbach's Ingenieur-Mechanik, Bd. II S. 315 oder polytechn. Journal, 1844, Bd. XCIV S. 118) construirt, jedoch mit dem Unterschiede, daß der Leitschaufel-Apparat ganz fehlt, wodurch natürlicher Weise die Construction erheblich vereinfacht und billiger gemacht wird. Ferner gibt Girard den Radschaufeln im Durchschnitt eine flachere Neigung gegen den Horizont, als bei den Fontaine'schen Turbinen der Fall ist, und zwar aus dem Grunde, um das Wasser nicht zu schnell durch das Rad hindurchlaufen zu lassen, so daß es möglichst viel von seiner lebendigen Kraft an die Radschaufeln zur Bewegung des Rades abgeben kann (?).

Diese Anordnung soll wesentlich dazu beitragen, zu bewirken, daß das Rad sowohl bei schneller, als langsamer Umdrehung, sowohl bei großem, als kleinem Aufschlagsquantum einen ziemlich unveränderten Wirkungsgrad beibehält, was bekanntlich für manche Industriezweige, wo solche verschiedene Geschwindigkeiten für die Fabrication zu Zeiten erforderlich sind, von großer Wichtigkeit ist.

Eine ganz eigenthümliche, vielfach von Girard ausgeführte Verbesserung besteht ferner in der Anwendung der sogenannten Hydropneumatisation. Dabei befindet sich die Turbine in einer möglichst dicht gegen den Zugang der äußeren Luft abgeschlossenen Radstube, worin die Luft durch eine von der Turbine getriebene Luftpumpe bis zu einem gewissen Grade comprimirt wird. Diese verdichtete Luft übt dann natür-

lich einen bedeutenden Druck auf das Unterwasser in der Radstube aus und bewirkt, daß der Unterwasserstand innerhalb der Radstube erheblich niedriger als außerhalb derselben wird. Durch diese eben so sinnreiche, als einfache Vorrichtung wird also verhindert, daß das Rad durch einen zu hohen Stand des Unterwassers, wie man zu sagen pflegt, ersäuft werde, d. h. zu sehr in seinem Gange aufgehalten werde; ferner kann man auch dadurch das Aufschlagquantum nach Belieben reguliren, indem man die Dichtigkeit und den Druck der Luft verstärkt oder vermindert, und folglich den Unterwasserstand in der Radstube je nach Erforderniß mehr oder weniger senkt. Das Gefälle des Wassers in der Radstube soll nach Girard's Angaben durch Anwendung der Hydropneumatisation eher vergrößert als verkleinert werden. Das beste Zeugniß von der Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung liefern die vielfältigen Anwendungen, welche davon bereits in wenigen Jahren gemacht worden sind.

Neuerdings hat Girard bei den von ihm construirten Turbinen auch noch die Verbesserung angebracht, daß er die Breite der Radschaufeln von oben nach unten hin fortwährend zunehmen läßt, indem er den beiden Radkränzen, wozwischen die Schaufeln sich befinden, keine senkrechte Richtung gibt, sondern deren Richtungen nach oben hin convergiren läßt. Er bezweckt hierdurch, daß das Wasser, welches während seiner Bewegung von oben nach unten in den Schaufelcanälen fortwährend von seiner anfänglichen Geschwindigkeit an das Rad abgibt, also sich immer langsamer bewegt, auch immer entsprechend größere Querschnitte zu durchlaufen findet, derartig, daß in jedem beliebigen Augenblicke der Bewegung das Product aus der Geschwindigkeit des Wassers und dem zugehörigen Querschnitte der Radcanäle eben so groß wie beim Eintritte des Wassers in das Rad und beim Austritte aus demselben seyn muß. Es sollen auf diese Weise die sonst so schädlichen Wirbel des Wassers in den Radcanälen ziemlich vollständig vermieden werden.

Endlich hat Girard auch noch den Versuch gemacht, ein Turbinenrad von ganz derselben Art und Weise, wie die eben beschriebenen, nicht horizontal, sondern vertical anzubringen und zwar so, daß der Wasserstrom auf die Vorderfläche des Rades und nicht, wie bei den gewöhnlichen verticalen Wasserrädern, auf deren schmale Seitenfläche trifft. Solche verticale Turbinen (mit horizontaler Achse) sind namentlich mit Vortheil zur Benutzung mit sehr geringem Gefälle bei beträchtlicher Wassermenge zu verwenden, da bekanntlich die sonst gebräuchlichen unterschlächtigen Wasserräder sich nur sehr langsam drehen, in der Regel nur 15—25 Procent Nutzeffect geben und einen kostspieligen und weitläuftigen Apparat erfordern, um sich nebst dem Schnurgerinne bei wechselnden Wasser-

ständen auf- oder abwärts verstellen zu lassen. Es würden daher die verticalen Turbinen ebenso, wie die unterschlächtigen Wasserräder, vorzüglich dazu dienen, in größeren Flüssen und Strömen, wo ein erhebliches Aufstauen des Wassers unzulässig ist, die Geschwindigkeit des fließenden Wassers zur Bewegung des Rades auszunutzen; sowohl im festen Gerinne, wie auch als Schiffsmühlenräder würden sie wahrscheinlich mit Vortheil zu verwenden seyn. Eine Anwendung der Hydropneumatisation ist bei den im festen Gerinne liegenden verticalen Turbinen weniger erforderlich als bei den horizontalen, da der Nutzeffect der ersteren auch bei wechselnden Wasserständen fast ganz derselbe bleibt, indem bei höherem Wasserstande zwar das Rad durch das höhere Unterwasser mehr aufgehalten wird, aber auch zugleich durch das höhere Oberwasser mehr Radschaufeln gleichzeitig getroffen und in Bewegung gesetzt werden, als solches bei niedrigem Wasserstande der Fall ist.

In den Comptes rendus der französischen Akademie der Wissenschaften vom 30. April 1855 (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXXXVII S. 10) findet sich die kurze Beschreibung einer von Girard construirten verticalen Turbine in der Chocolade-Fabrik von Ménier und Comp. in Noisiel sur Marne. Dieses Rad, dessen Construction aus der in den Figuren 14 und 15 gegebenen Skizze hervorgeht, hat sich vorzüglich deßhalb als sehr zweckmäßig bewährt, weil es jederzeit sowohl, als bei niedrigem Wasserstande der Marne kaum die Hälfte des Rades in das Wasser eintauchte, wie auch, als bei Hochwasser das ganze Rad vom Wasser überfluthet war, den erforderlichen Nutzeffect gab, um die Mühle fortwährend im Gange erhalten zu können.

Das Rad liegt in einem festen Gerinne, welches sich der Form des Rades anschließt, und ist nicht zur Hydropneumatisation eingerichtet, überhaupt auch nicht in eine Radstube eingeschlossen, sondern arbeitet in freier Luft. Es trägt an seinem äußeren Umfange einen conischen Zahnkranz, welcher die Bewegung einem oben darüber befindlichen kleinen Kegelrade mittheilt, durch dessen stehende Welle sie sich dann in das Innere der Mühle weiter fortpflanzt. Die Breite der Radschaufeln erweitert sich in der oben beschriebenen Weise von der Vorder- nach der Hinterfläche des Rades zu, wie auch aus der Zeichnung ersichtlich ist. Die horizontale Welle, woran das Turbinenrad befestigt ist, hat ihre Zapfenlager innerhalb der beiden festliegenden kegelförmigen Körper von Eisenblech, welche sich auf der vorderen und hinteren Seite des Rades befinden und durch je zwei horizontale, eiserne Arme von linsenförmigem Querschnitte (wodurch das Wasser am wenigsten gehemmt wird) an den Seitenmauern des Gerinnes befestigt sind. Die aus der Zeichnung hervorgehende, eigen-

thümlich geschweifte Form des Blechkegels und des Gerinnbodens an der Vorderseite des Rades ist deßhalb gewählt worden, damit das Wasser möglichst ohne Contraction dem Rade zugeführt werde. Nach Girard's Angabe soll diese verticale Turbine auch noch den Vorzug vor den gewöhnlichen Reactionsrädern haben, daß hier nur ein sehr unerheblicher Wasserverlust durch die Zwischenräume zwischen den Radkränzen und dem Gerinne, so wie den festen Blechkegeln zu beiden Seiten des Rades stattfindet.

Ueber die Hydropneumatisation im Allgemeinen und insbesondere deren Anwendung auf horizontale Turbinen finden sich in den Comptes rendus aus den Jahren 1849 bis 1852 einige kurze Mittheilungen, deren Erwähnung ebenfalls von Interesse seyn dürfte. Unter dem 17. December 1849 wird zunächst die Anwendung der Hydropneumatisation auf Wasserräder angedeutet, und dann auch die Einrichtung einer selbstwirkenden, hydropneumatischen Schützenvorrichtung kurz beschrieben, die vorzüglich bei festen Mühlwehren zweckmäßig anzubringen ist. Bekanntlich äußern nämlich solche Wehre häufig einen sehr schädlichen Einfluß auf die umliegenden Ländereien, indem sie bei hohen Wasserständen das Oberwasser dergestalt aufstauen, daß Ueberschwemmungen eintreten. Selbst wenn die Wehre mit gewöhnlichen Ziehschützen versehen sind, so werden die letzteren bei Hochwasser doch nur selten geöffnet, theils aus Unachtsamkeit, theils aus Furcht, daß sie durch das heftige Hindurchströmen des Wassers beschädigt werden könnten. In dieser Hinsicht sind nun gerade die hydropneumatischen Schützenvorrichtungen zu empfehlen, weil dieselben sich selbst reguliren und eine Gefahr für das Wehr beim Hindurchströmen des Wassers nicht befürchten lassen, da sie in der Regel ganz unabhängig von den Wehren angelegt werden. Sie bestehen aus einem gehörig langen und weiten Canal in Form eines Hebers, der meistens seitwärts im Ufer neben dem Wehr vorbeigeführt wird, und wovon das eine Ende in das Oberwasser, das andere in das Unterwasser eintaucht. Im mittleren Theile dieses Canales, der heberförmig nach oben gebogen ist, befindet sich Luft, welche durch eine Luftpumpe nach Belieben comprimirt werden kann und vermöge ihrer Elasticität einen entsprechenden Druck auf das Wasser in beiden Enden des Canales ausübt, so daß das letztere verhindert wird bei niedrigen Wasserständen durch den Canal hindurchzufließen. Bei Hochwasser wird aber auf eine angemessene Weise, etwa durch Vermittelung eines Schwimmers, ein auf dem höchsten Punkte des Canales angebrachtes Ventil durch den steigenden Wasserstand selbst geöffnet, so daß dann die comprimirte Luft aus dem Canale entweichen und das Wasser frei hindurchströmen kann. Eine

solche hydropneumatische Schützenvorrichtung kann auch vielleicht zweckmäßiger Weise bei Schleußen und Festungswerken Anwendung finden.

In den Comptes rendus vom 6. October 1851 und vom 23. Februar 1852 wird über Versuche berichtet, welche in der Papiermühle von Dufay zu Egreville mit einer älteren, nach dem Fontaine'schen Systeme construirten Turbine, welche nachträglich von Girard zur Hydropneumatisation eingerichtet worden war, angestellt wurden. Der Leitcurven-Apparat dieser Turbine enthielt 40 Leitschaufeln, deren Zwischenräume von oben durch kleine Schützen, wovon ein jeder einzeln gehandhabt werden konnte, verschließbar waren. Aus denjenigen Versuchen, die bei niedrigem Wasserstande und ohne Benutzung der Hydropneumatisation angestellt wurden, ergab es sich, daß für Geschwindigkeiten des Rades zwischen 18 und 27 Umgängen und für Wassermengen von 651 bis 2304 Litern (je nachdem 6 bis 20 von den oben genannten Schützen geöffnet waren) per Minute der Nutzeffect ziemlich unverändert gleich 70 bis 75 Procent blieb, aber bis auf 60 Procent abnahm, als die Turbine derartig belastet wurde, daß sie nur 9 bis 10 Umgänge per Minute machte. Es wurden ferner bei hohem Wasserstande Versuche mit und ohne Anwendung der Hydropneumatisation an derselben Turbine angestellt und zwar im letzteren Falle, um genaue Resultate zu erhalten, die Bewegung der Luftpumpe gehemmt, indem deren Verbindung mit der Turbine ausgerückt wurde. Aus diesen Versuchen ging nun als Durchschnittsresultat hervor, daß bei hohem Wasser der Nutzeffect der Turbine durch die Anwendung der Hydropneumatisation um 20 bis 25 Procent seines sonstigen Werthes vermehrt wurde.

Das Vorstehende darf nur als eine kurze Uebersicht der verschiedenen von Girard ersonnenen und ausgeführten Verbesserungen in der Construction der Turbinen, so wie der Mühlwehre ꝛc., angesehen werden. Wer sich genauer und ausführlicher darüber zu unterrichten wünscht, muß hier auf die folgenden Schriften Girard's verwiesen werden:

Nouveaux Barrages dits Barrages Hydropneumatiques fixes et mobiles, 1850, Preis 5 Francs.

Turbine sans directrices, 1854, Preis 5 Fr.

Nouveau Récepteur hydraulique, dit Roue-Hélice à axe horizontal, ou Turbine sans directrices, 1855, Preis 1 Fr.

Aus dieser letztgenannten, kleinen Broschüre ist die Zeichnung der verticalen Turbine (Fig. 14 und 15) entnommen; daselbst sind auch zwei Tabellen mitgetheilt, welche eine Zusammenstellung der sämmtlichen, bisher

während der Jahre 1851—1855 nach den Girard'schen Systemen construirten Turbinen enthalten, im Ganzen 130 Stück, wovon etwa die Hälfte zur Anwendung der Hydropneumatisation eingerichtet ist, die Hälfte in gewöhnlicher Weise in freier Luft sich bewegt. Besonders bemerkenswerth sind darunter die zwei verticalen Turbinen mit horizontaler Welle, welche beide nach der oben gezeichneten Construction für ein Gefälle von $1/2$ Meter in der Chocolademühle von Ménier und Comp. in Noisiel sur Marne, die eine für 40, die andere für 50 Pferdekräfte Leistung ausgeführt worden sind.

XCVII.

Verbesserungen an Zündnadelgewehren, welche sich C. E. Minié zu Paris, am 18. Mai 1855 für England patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1856, S. 94.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 9 stellt zur Erläuterung des Princips der Erfindung eine Muskete im Längendurchschnitte, Fig. 10 im Grundrisse dar. c ist der Lauf; d, d ein Stück zur Befestigung des Laufs, aus Schmiedeisen oder hämmerbarem Gußeisen, welches zur Aufnahme des den Lauf schließenden Schiebers e mit einer Vertiefung versehen ist. Das Stück d enthält ferner den drehbaren Theil f, welcher durch seine Bewegung die Schwanzschwanzschraube öffnet und schließt. Mit dem Stück d sind der Hebel (tumbler) g, der Drücker h und die dazu gehörigen Federn k und k' in Verbindung. l ist der Schaft und m die Zündnadel. Der Schieber e wird durch Drehung des Theils f zurückgezogen, indem dieser mittelst des Stiftes o auf den Schieber wirkt. Der Stift o tritt nämlich in eine an der unteren Seite des Schiebers e befindliche krumme Rinne. Nachdem der Schieber zurückgezogen ist, bringt man die Patrone in den Lauf und schiebt dann die Kugel durch entgegengesetzte Bewegung des Theiles f an ihre Stelle, indem man den Bügel r, woran f befestigt ist, zurückdreht. Nach dem Abfeuern wird der Theil e, um wieder zu laden, zurückgezogen, wobei eine an der unteren Seite von e befindliche Schulter die Spitze des Hebels g ergreift und denselben gegen die Feder k herumdreht, bis die Hervorragung des Drückers hinter den zweiten Einschnitt

des Hebels fällt. Die weitere Drehung des Drückers wird durch das Holz des Schaftes verhindert. Das Gewehr wird nun, wie oben erwähnt, geladen und geschlossen. Zum Abfeuern braucht man nur den Drücker h anzuziehen, wodurch der Hebel g frei wird und gegen die Nadel m schlägt. Letztere entzündet sofort die in der Patrone enthaltene Zündmasse.

Der Patentträger bedient sich vorzugsweise der in Fig. 11 im Durchschnitt dargestellten Patrone. a* ist eine bleierne Spitzkugel, welche hinten mit einer Vertiefung zur Aufnahme der Zündmasse b* versehen ist; c* ist eine Hülse aus gepreßtem Leder, Kautschuk oder Gutta-percha. Diese Hülse dient zum Schutz des Inhaltes der Patrone gegen jede ungeeignete Berührung mit Feuer und Wasser, und zur Verhütung der Entweichung der Gase.

Die Feder k hat den Zweck, den Drücker nach erfolgtem Abfeuern wieder in seine ursprüngliche Lage herabzubringen. Der Patentträger bringt hie und da neben dem Gewehrlauf noch einen kleineren Lauf an, welcher als Patronenmagazin dient. Aus diesem Magazin bringt der Schieber e eine Kugelpatrone und legt sie in die Vertiefung welche durch den Schieber ausgefüllt wird.

XCVIII.

Methode zum Einsenken submariner Telegraphenleitungen, welche den Ingenieuren W. J. Macquorn Rankine und John Thomson am 23. Febr. 1855 für England patentirt wurde.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Vol. XVIII p. 374, durch die Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, 1856, H. 1.

Nach der gewöhnlichen und wohlbekannten Art des Einlegens submariner Leitungen zur telegraphischen Verbindung wird das Tau oder die Cabel, worin sich ein oder mehrere Leitungsdrähte befinden, auf ein Fahrzeug gebracht; dieses fährt die projectirte Telegraphen-Linie entlang, soweit dieselbe durch schiffbares Wasser führt, und während der Fahrt wird das Tau nach und nach ins Wasser hinabgelassen, in welchem es durch sein

eigenes Gewicht niedersinkt und solcherweise auf dem Grunde festgelegt wird.

Während dieser Operation ist es nothwendig, die Schnelligkeit, mit welcher das Telegraphenseil vom Schiffe ins Wasser hinabsinkt, zu reguliren, weil dieselbe sonst bald außerordentlich groß, und weit größer als die des Schiffes selbst werden, und in Folge dessen das Tau sich in verschlungenen Ringen statt in einer geraden oder nahezu geraden Linie niederlegen, überdieß aber endlich durch die Reibung leiden und auch das Schiff beschädigen würde. Die bisher angewandte Art, die Schnelligkeit des Taues zu reguliren, besteht darin, daß man dasselbe auf seinem Wege aus dem Schiffsraum oder dem Innern des Schiffes nach dem Hintertheil, über welches es hinabsinkt, mehrere Male um eine oder mehrere Trommeln oder drehbare Cylinder laufen läßt, während die Drehgeschwindigkeit dieser Trommel oder Trommeln durch Frictionsbremsen von solidem Material regulirt wird, welche auf concentrische, mit der Trommel oder den Trommeln sich umdrehende Bremsräder wirken.

Nachdem das Tau die Trommel oder Trommeln passirt hat, läuft dasselbe über eine starke Eisenstange, welche an der Stelle des gewöhnlichen Hackbords befestigt ist, und senkt sich von dort ins Wasser. Die Kraft, mit welcher das Tau niederzusinken strebt, nimmt mit der Tiefe des Wassers zu, denn je tiefer das Wasser ist, um so größer ist das Gewicht des Theiles vom Tau, welches zeitweilig zwischen dem Hackbord und dem Grunde des Wassers hängt, und dieser Kraft muß mehr oder weniger Widerstand geleistet werden durch die Reibung des Taues gegen das eiserne Hackbord oder an der Oberfläche der Trommeln, vorzugsweise aber durch die Reibung der Bremsen, wodurch die Schnelligkeit der Trommeln gehemmt und geregelt wird. Diese Reibung des Taues, des Hackbords, der Trommeln, Bremsen und der Maschinerie überhaupt bewirkt eine starke Erhitzung, welche sehr gefährlich werden könnte, wenn jene Theile nicht durch fortwährendes Aufgießen von Wasser kühl gehalten würden.

Diese gewöhnliche, eben beschriebene Methode, die Schnelligkeit des ablaufenden Taues zu reguliren, ist äußerst mangelhaft, und zwar aus folgenden Gründen:

1) das Tau schneidet in das eiserne Hackbord ein, nutzt dasselbe schnell ab und wird selbst durch die Reibung an demselben sehr angegriffen und beschädigt;
2) die Reibung des Taues an dem Hackbord und den Trommeln, und der Bremsen an den Bremsrädern ist zeitweilig, wenn das Wasser tief ist, ungenügend befunden, um die Schnelligkeit des Taues zu

hemmen; diese Schnelligkeit erreicht vielmehr zu Zeiten, trotz der äußersten Anstrengung, sie zu beherrschen, eine gefährliche Höhe;

3) es ist viel Mühe und Aufmerksamkeit erforderlich, um es zu verhindern, daß nicht die einzelnen Ringe des Taues auf den Trommeln sich über einander legen, sich solchergestalt verschlingen und das Tau beschädigen, wenn nicht gar zerstören;

4) bei großer Schnelligkeit, wie eben angeführt worden, ist die durch die Reibung hervorgebrachte Hitze oft so groß, daß die Arbeit einer großen Zahl von Leuten, oft von mehr als zwanzig, erforderlich ist, um Tau und Maschinerie durch Wasseraufgießen kühl zu erhalten, so daß, da im Ganzen oft nicht weniger als dreißig Mann zu diesem Zwecke und mit Beaufsichtigung der Bremsvorrichtungen beschäftigt waren, die Sicherheit und der Erfolg der Operation neben anderen Umständen von dem Eifer und der Thätigkeit einer so großen Anzahl von Menschen abhängig war.

Die in Folgendem beschriebene Erfindung besteht in Verbesserungen der zum Einsenken von Telegraphen-Cabeln zu unterseeischen Leitungen, insbesondere zum Hemmen und Reguliren der Schnelligkeit, mit welcher das Tau hinabgleitet, dienenden Maschinerie, vermöge welcher die bereits angeführten Uebelstände der gewöhnlichen Methode vermieden werden.

Zunächst umgeben die Erfinder, um zu verhindern, daß die einzelnen Ringe des Taues sich auf den Trommeln über einander legen, jede Trommel mit einem Bande von Stahl oder einem anderen geeigneten Material, welches Band spiralförmig so oft um die Trommel gelegt ist, daß für jeden Ring der Cabel ein besonderer Raum zwischen den Ringen des Spiralbandes vorhanden ist. Dieses letztere ist an dem Gestelle der Maschinerie oder irgend einem festen Theile des Schiffes mit seinen Enden, und wenn nöthig, mit einigen Zwischenpunkten fest verbunden, so daß es feststehen bleibt, während die Trommel sich innerhalb seiner Windungen umdreht.

Ferner lassen die Erfinder eine oder mehrere von den bisher angewendeten Trommeln fort und wenden statt einer jeden solchen freigelassenen Trommel ein Paar große starke Rollen an, deren Peripherie mit kreisförmigen, durch Zwischenwände von einander getrennten Canälen von einer zu der Dicke des einzulegenden Taues passenden Tiefe und Weite versehen sind. Das Innere dieser Canäle ist entweder glatt oder mit Querreifen versehen, je nachdem ein geringerer oder größerer Grad von Adhäsion erforderlich ist, um ein Durchgleiten des Taues zu verhüten. Die Rollen werden je zwei in derselben Verticalebene aufgestellt, so daß das Tau wechselweise halb um die eine und halb um die andere geführt werden kann, und zwar so viele Male, als Canäle in ihrer Peripherie

vorhanden sind, ähnlich wie bei Windemaschinen auf geneigten Eisenbahnstrecken. Diese Einrichtung erzeugt gleichzeitig genügende Adhäsion, um ein Durchgleiten des Taues zu verhindern, und macht es unmöglich, daß die einzelnen Ringe desselben sich über einander legen.

Der Durchmesser der Rollen ist größer oder kleiner zu nehmen, je nachdem das mittelst derselben einzulegende Tau mehr oder weniger dick ist; eine allgemeine Regel läßt sich dafür nicht aufstellen, aber man kann annehmen, daß in den meisten Fällen 6 bis 10 Fuß, je nach den Umständen, ein angemessener Durchmesser für diese Rollen ist. Jede Rolle und Trommel ist an einer starken Welle befestigt und jede der letzteren wieder durch ein solides Gerüst gehalten.

Zum Dritten lassen die Erfinder das eiserne Hackbord fort, und lassen die hinterste Rolle oder Trommel je nach den Umständen weit genug über den Stern des Schiffes hinausragen, um das Tau von jedem Theile desselben abzuhalten. So ist der Beschädigung, welche das Tau und das eiserne Hackbord sich gegenseitig zufügen, vorgebeugt.

Viertens hemmen und reguliren die Erfinder die Geschwindigkeit der Rollen und Trommeln und folglich des Taues auf folgende Weise: Eine oder mehrere oder jede Rolle und Trommel setzt durch Kurbeln oder auf andere Weise eine oder mehrere starke Pumpen in Thätigkeit, von denen jede Wasser oder Luft oder ein anderes liquides oder gasförmiges Fluidum durch eine Oeffnung drängt, deren Größe durch ein Schieberventil oder auf andere Weise regulirt wird. Dadurch, daß man jede Oeffnung genügend verengt, kann der Widerstand des hindurch getriebenen Fluidums und folglich die für den Betrieb der Pumpe erforderliche Kraft auf die nothwendige Höhe gebracht werden, so daß durch Aenderung der Größe der Oeffnung oder der Oeffnungen, durch welche jede Pumpe das Fluidum drängt, die Schnelligkeit der Rollen und des Taues durch eine einzige Person im erforderlichen Maaße regulirt und letzteres nöthigen Falles ganz angehalten werden kann. Da überdieß die durch die Reibung hervorgebrachte Hitze hauptsächlich in dem angewandten Fluidum erscheint, und da von diesem nach und nach Quantitäten, nachdem sie durch die mit dem Durchdrängen durch eine enge Oeffnung verbundene Reibung erhitzt worden sind, abgelassen werden können, so findet in den Maschinentheilen nur wenig Erhitzung statt. Man kann verschiedene Fluida zu dem Zwecke anwenden, aber die Erfinder ziehen das Wasser vor, in welchem das Schiff schwimmt.

Im Allgemeinen wird es rathsam seyn, wenigstens zwei Druckpumpen zum Reguliren der Geschwindigkeit der Maschinerie anzuwenden, und zwar geben die Erfinder doppelt-wirkenden den Vorzug.

Ebenso ist es rathsam, die Kurbeln oder die andere Maschinerie, wodurch die Pumpen in Thätigkeit gesetzt werden, so einzurichten, daß, wenn der Kolben der einen Pumpe sich genau oder ungefähr am Ende seines Hubs befindet, der einer anderen Pumpe genau oder ungefähr in der Mitte desselben ist, eine bei Dampfmaschinen bekannte Einrichtung.

Für die Dimensionen der Pumpen kann eine bestimmte Regel nicht aufgestellt werden. Bevor die Maschinerie, welche für die Einlegung eines bestimmten Telegraphentaues angewendet werden soll, entworfen wird, sollte die größte Tiefe des Wassers so genau als möglich ausgemittelt werden; es kann dann, unter Berücksichtigung des Gewichts des einzulegenden Taues, die größte von der Maschinerie zu tragende Last durch Rechnung gefunden und die erforderliche Größe und Stärke der Pumpen nach den bekannten mechanischen und hydrodynamischen Grundsätzen festgesetzt werden.

Fünftens kann bei dieser Einrichtung das erforderliche Wasser zum Abkühlen der dessen bedürftigen Theile des Taues oder der Maschinerie entweder durch die schon angegebenen oder durch andere, mittelst der Rollen in Thätigkeit zu setzende Pumpen aufgespritzt oder aufgegossen werden.

XCIX.

Paul Garnier's elektrische Uhren.

Aus dem Traité d'Électricité par M. M. Becquerel, Paris 1856, t. III. p. 339.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Das chronometrische System des Hrn. Paul Garnier, welches seit sechs Jahren auf der Eisenbahn zu Lille eingeführt ist, wo 16 Zifferblätter der verschiedensten Dimensionen von einer Normaluhr (appareil-type) aus in Gang gesetzt werden, besteht aus folgenden drei Apparaten:

1) aus einer Normaluhr (horloge-type);

2) aus den Stundenzeigerwerken (indicateurs horaires);

3) aus einer Volta'schen Batterie.

Die Normaluhr, welche die Bestimmung hat, sämmtliche Zeigerwerke vermittelst des elektrischen Stromes in übereinstimmendem Gang zu erhalten, ist so eingerichtet, daß sie den elektrischen Strom in den Elektro-

magneten der Stundenapparate in gleichen und gleichzeitigen Intervallen unterbricht. Sie besteht aus zwei Mechanismen: der eine setzt, wie bei einer gewöhnlichen Uhr, den Pendel in Schwingungen; der zweite, welcher dem ersteren untergeordnet ist, hat die Bestimmung, die Kette zu öffnen und zu schließen, und dadurch den galvanischen Strom abwechselnd zu unterbrechen und wieder herzustellen. Diese Unterbrechung wird mit Hülfe der beiden Theile **A** und **A'** bewerkstelligt, wovon der eine **A'** sich beständig gegen ein Rädchen **D** lehnt, welches mit vier Zähnen versehen ist und der Bewegung des Hemmungsrades folgt. Die beiden Theile **A** und **A'** sind in die Kette eingeschaltet; bei der in Fig. 6 dargestellten Lage berühren sie sich, die Kette ist also geschlossen und der galvanische Strom kann auf die Elektromagnete der Stundenapparate wirken. Indem aber das Rädchen **D** seine Bewegung fortsetzt, verläßt der Arm **A'** den Zahn **b**, mit welchem er in Berührung ist, und kommt außer Berührung mit dem Arm **A**; die Kette ist daher unterbrochen und der elektrische Strom kann nicht eher auf die Elektromagnete wirken, als bis ein anderer Zahn den Arm **A'** hebt und ihn mit dem Arm **A** in Berührung bringt u. s. w.

Fig. 7 stellt den Stundenapparat mit dem Zeigerwerk dar. Indem die Normaluhr den elektrischen Strom durch den Elektromagneten **L, L'** strömen läßt, wird der Anker **M** aus weichem Eisen und mit ihm der Hebel **F, F'** angezogen, der durch die Stange **I** mit demselben verbunden ist. Der Hebel **F, F'** bewegt sich um die Größe eines Zahnes des Sperrrades **B** auf und nieder. Ein an dem Hebel befindlicher Sperrhaken **G** greift in die Zähne des Sperrrades und dreht dasselbe bei jeder aufwärts erfolgenden Bewegung um einen Zahn, während der Sperrkegel **E** sich vor den folgenden Zahn legt, um die rückgängige Bewegung zu verhüten. Beim Oeffnen der Kette verläßt der Anker den Elektromagneten, und der Hebel **F, F'** nimmt vermöge seiner Schwere seine erste Lage wieder ein, während der Sperrhaken über einen Zahn des Sperrrades hinweggleitet, um denselben bei der folgenden Bewegung mitzunehmen. Der Hebel **F** setzt demnach das Sperrrad **B**, und das an der Achse des letzteren befindliche Getriebe das Rad **C, C'** in Umdrehung, welches die Bewegung den Zeigern mittheilt. Auf diese Weise läßt sich von einer einzigen Normaluhr aus die Zeit einer beliebigen Anzahl von Zifferblättern auf beliebige Entfernungen hin mittheilen.

Hr. Garnier hat den glücklichen Gedanken gehabt, bei seinem System von den abgeleiteten Strömen Gebrauch zu machen. Der nämliche elektrische Strom tritt nämlich nicht der Reihe nach in die verschiedenen Stundenapparate, sondern die Anordnung ist so getroffen, daß, wenn ein Apparat in Unordnung oder ganz außer Thätigkeit kommen sollte, die

übrigen Apparate dennoch ungestört im Gang bleiben. Um dieses Resultat zu erreichen, erstrecken sich von der Batterie P, Fig. 8, aus zwei dicke Kupferdrähte A, B und C, D in paralleler Richtung längs der Linie, in welcher die Stundenapparate angeordnet werden sollen. Diese Drähte nennt der Erfinder elektrische Arterien. Die Normaluhr H ist in die Kette eingeschaltet, und letztere ist nicht geschlossen, denn die Drähte A, B und C, D sind gut von einander isolirt. Die Drähte a b, a' b', a'' b'' der Stundenapparate o, o', o'' sind mit A, B und C, D in Communication, so daß diese Drähte es sind, welche die galvanische Kette schließen. Gibt man denselben einen bedeutend kleineren Durchmesser als den beiden dicken Drähten, so kann der Widerstand der letzteren gegen den der Drähte a b, a' b', a'' b'' u. s. w. vernachlässigt werden; sie theilen sich daher in den elektrischen Strom nach Maaßgabe ihres Leitvermögens. So lange also die Batterie ihren Dienst nicht versagt und die Normaluhr in richtigem Gang ist, kann eine der mit ihr verbundenen Uhren ganz weggelassen werden, ohne daß die übrigen deßhalb aufhören die Stunden zu zeigen. Man kann sogar nach dem nämlichen Princip die Drähte c, d eines Stundenapparates o''' mit den Drähten a'' b'' eines andern Stundenapparates verbinden.

Im Vorhergehenden wurden zwei dicke isolirte Kupferdrähte A, B und C, D angenommen. Man kann jedoch einen derselben durch den Erdboden ersetzen und sich auf einen einzigen dicken und gut isolirten Draht C, D beschränken. In diesem Falle ist jeder der Drähte a, a', a''.. der Stundenapparate an den dicken Draht C, D gelöthet, während jeder Draht b, b', b''... an eine in den Erdboden gesenkte Metallplatte befestigt ist.

C.

Neues System elektrischer Uhren, die sich von selbst nach dem Gang der Sonne reguliren; von Th. Du Moncel.

Aus den Comptes rendus, März 1856, Nr. 13.

Der hohe Preis der chronometrischen Regulatoren und die Schwierigkeit die Uhren an Orten, wo solche Regulatoren fehlen, zu reguliren, veranlaßten mich ein Mittel zu erforschen, mit dessen Hülfe der Gang einer gewöhnlichen Uhr von dem Gang der Sonne abhängig gemacht

werden kann. Kurz, ich suchte die Zeitangabe der Sonnenuhr mit derjenigen einer gewöhnlichen Uhr zu verbinden.

Um dieses Problem zu lösen, war die Erfüllung mehrerer Bedingungen unumgänglich nothwendig:

1) die Wirkung der Sonne mußte in einem gegebenen Momente einen hinreichend starken elektrischen Effect ausüben, um auf ein Uhrwerk zu reagiren;

2) das zur elektrischen Uebertragung des Einflusses der Sonne angewandte System mußte zu jeder Zeit in gleichem Zustande sich befinden;

3) das elektrische System mußte nur auf die Zeiger der Uhr wirken, ohne den Gang des Mechanismus zu stören;

4) der Apparat mußte einfach, nicht kostspielig, und leicht anzubringen seyn.

Dieses Problem habe ich nun auf folgende Weise gelöst. Ich brachte auf demselben Brete zwei Thermometer mit offener Röhre an, welche so genau wie möglich eines nach dem andern regulirt waren. Das eine dieser Thermometer hat die nämliche Construction, wie dasjenige welches ich zu meinem Wärmeregulator angewendet habe, und trägt einen gläsernen Schwimmer, an welchen ein Platindraht befestigt ist. Dieser Draht ist zweimal rechtwinkelig umgebogen und zeigt sein freies Ende in gleichem Niveau mit dem Quecksilber des Thermometers; er wird durch ein Gegengewicht gehalten, welches an das Ende eines um eine Rolle geschlagenen Seidenfadens befestigt ist.

Das zweite Thermometer, von gleichem Durchmesser wie das vorhergehende, ist so angeordnet, daß das freie Ende des erwähnten Platindrahtes in seine Röhre tauchen kann, und daß das Quecksilber beider Thermometer in gleichem Niveau steht. Ein in die Kugeln dieser Thermometer eingeschmolzener Platindraht gestattet eine elektrische Verbindung mit dem Quecksilber.

An der Vorderseite der oblongen Kugel des zweiten Thermometers, welches wir den Uebertrager nennen wollen, ist unter einem geeigneten Winkel eine Linse von kurzer Brennweite befestigt. Der ganze Apparat ist gegen Mittag gestellt, so daß eine durch die Achse der Linse und des Thermometers gelegte Ebene genau mit der Ebene des Meridians zusammenfällt. So ist der Apparat eingerichtet, welcher die Bestimmung hat auf das elektrische Organ der Uhr einzuwirken.

Um nun die Wirkungsweise des Apparates zu verstehen, genügt die Bemerkung, daß jeden Tag, und zwar am Mittag, die Sonnenstrahlen auf der Kugel des Thermometers concentrirt werden und deßhalb das Quecksilber desselben bedeutend ausdehnen. Dieses kommt mit dem von

dem andern Thermometer ausgehenden Platindraht in Berührung und bewirkt dadurch den Schluß eines durch einen Elektromagneten gehenden galvanischen Stroms.

Man begreift, daß es zur Vermeidung jeder Störung wesentlich ist, die Kugeln beider Thermometer zu verhüllen und vor jeder derselben nur eine schmale Ritze zu lassen, welche bei dem übertragenden Thermometer der Ebene der Focallinie der Linse entspricht. Das Ende des Platindrahtes muß so weit abgekürzt seyn, daß die kleinen Schwankungen, welche im Gang beider Thermometer stattfinden möchten, keinen unzeitigen Schluß der galvanischen Kette veranlassen können.

Der elektromagnetische Mechanismus, mit dessen Hülfe die Uhrzeiger jeden Tag um die Mittagszeit unter den Einfluß eines elektrischen Stroms gelangen, besteht in einem über der Uhr angeordneten Elektromagneten, dessen Armatur einen Hebel in Gestalt einer doppelten Gabel trägt, die sich um die beiden Achsen der Zeiger legt. Diese Zeiger stecken auf ihren Achsen, wie der Kopf eines Bréguet'schen Uhrschlüssels mit Gesperre, nur daß ihre Sperrzähne viel feiner sind. An den Zeigern befinden sich ferner kleine Gegengewichte, durch welche sie jedesmal, wenn sie sich selbst überlassen, d. h. vom Uhrwerk ausgelöst sind, vertical gestellt werden.

Wenn der Apparat nicht arbeitet, so bringt der Gabelhebel, dem Einfluß der Gegenfeder der Armatur nachgebend, die Uhrzeiger mit dem Uhrwerk in Verbindung; sobald aber die Kette geschlossen wird, löst die Gabel des Elektromagneten die Zeiger aus und die Gegengewichte stellen dieselben vertical. In diesem Augenblick wird die Kette durch einen Stromunterbrecher geöffnet, worauf die Uhr wieder wie gewöhnlich fortgeht.

Um nach den Anzeigen einer solchergestalt eingerichteten Uhr die mittlere Zeit zu erhalten, muß man zu den astronomischen Tafeln seine Zuflucht nehmen, oder mit dieser Uhr ein zweites Zifferblatt in Verbindung bringen, durch welches die Verwandlung der wahren Zeit in die mittlere selbst bewerkstelligt wird.

CI.

Ueber Lampen und Oefen zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen in chemischen Laboratorien; von Hrn. Sainte-Claire Deville.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, Februar 1856, S. 2.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Seit einigen Jahren war ich mit Versuchen beschäftigt um in meinem Laboratorium in der École normale (zu Paris) ohne große Kosten und mit leicht herzustellenden Apparaten die höchsten Temperaturen zu erzeugen, welche man durch Verbrennen der Kohle und der kohlenstoffhaltigen Oele in der Luft hervorbringen kann. Schon viele Personen interessirten sich für die Lampen, deren ich mich zu meinen Analysen bediene, und für die Oefen, in welchen Platin geschmolzen werden kann; ich veröffentliche nun eine Beschreibung dieser Vorrichtungen, in der Ueberzeugung dadurch den Chemikern einen nützlichen Dienst zu erweisen und ein neues Feld für wissenschaftliche Arbeiten zu eröffnen. Bekanntlich ändern sich die Verwandtschaften mit der Temperatur; so hat in den letzten Jahren Grove gezeigt, daß das Wasser sich durch bloße Anwendung einer sehr hohen Temperatur leicht zersetzen läßt, und ich bin überzeugt, daß der Punkt der freiwilligen Zersetzung mehrerer anderer Körper, welche wir für beständige halten, nicht weit von jener Temperatur entfernt ist. Ich habe in diesem Betreff bereits mit Hrn. Debray eine Arbeit unternommen. Das Verhalten der verschiedenen Körper bei der hohen Temperatur, welche ich Blaugluht (chaleur bleue) nenne — bei der sich Platin verflüchtigt, Kieselerde schmilzt und bei welcher das Innere des Raums, wo sie herrscht, deutlich blau gefärbt erscheint — muß erst noch erforscht werden. Die galvanische Batterie und selbst das Löthrohr mit Knallgas bringen zwar eine intensivere Hitze hervor; aber die Nothwendigkeit, fast immer in Berührung mit der Luft zu operiren und leitende Gefäße (Tiegel) von fast unabänderlicher Form anwenden zu müssen, überdieß von einem Material welches, wie die Kohle, auf fast alle zu prüfenden Körper einen Einfluß ausübt, beschränkt die Benutzung der galvanischen Batterie bei den chemischen Operationen. Selbst das Löthrohr welches Hr. Gaudin anwendet, kann nur kleine Massen erhitzen, eignet sich daher zu unsern meisten Versuchen nicht.

Wenn man sich, wie ich, der Kohks als Brennmaterial bedient, so sind die Temperatur und die Schlacken zwei Hauptursachen der Zerstörung der Tiegel. Man muß daher absolut unschmelzbare Gefäße (Tiegel) anwenden, für deren Masse ich die Vorschrift geben werde, und die so construirt sind, daß sie von der Schlacke nicht angegriffen werden können. Auch muß man eben so gut Röhren als Tiegel zu erhitzen im Stande seyn.

Da eine bestimmte Masse verbrennenden Wasserstoffs und Kohlenstoffs stets die gleiche Wärmemenge erzeugt, welche Temperatur sich dabei entwickeln mag, so muß man offenbar, um die höchste Erhitzung einer gegebenen Fläche zu erlangen, bewerkstelligen daß auf jedem Punkt die größtmögliche Menge von Kohlenstoff oder Wasserstoff in der kürzesten Zeit verbrannt wird. Man muß daher auf den Punkten der erhitzten Fläche, mit der zur Oxydation nothwendigen Luftmenge, möglichst viele brennbare Moleküle anzuhäufen trachten und sie alle, und nur an dieser Stelle, verbrennen.

Was die Flammen betrifft, so werden zu ihrer Erzeugung am zweckmäßigsten diejenigen flüchtigen Oele angewandt, deren Dampf die größte Dichtigkeit besitzt, und welche man bis zu dem Zeitpunkt wo die Verbrennung beginnen soll, kalt erhält. — Hinsichtlich der Oefen ist es am besten, die Kohlenstücke möglichst groß zu haben und die Verbrennung auf eine sehr kleine Höhe zu beschränken. — In diesem Sinne ließ ich die nun zu beschreibenden Apparate construiren.

I. Lampe.

Diese Lampe (Lampe-forge), zur Erzeugung hoher Temperaturen für chemische Analysen bestimmt, namentlich beim Aufschließen der Silicate mittelst Kalk oder bei den Versuchen welche mit kleinen Schmelztiegeln angestellt werden, gestattet einen Schmelztiegel von 10 bis 15 Kubikcentimetern Inhalt auf die Temperatur einer Eisenprobe zu bringen. Ein Platindraht von ½ Millimeter Durchmesser, der als Triangel dient, schmilzt leicht in dieser Lampe, wenn man den Tiegel darauf zu stellen vergißt. Die Feldspathe und der Albit schmelzen und werden sehr flüssig. Sogar der Smaragd schmilzt in den untern Theilen eines kleinen Platintiegels. Daß ich nicht versucht habe den durch diese Lampe hervorgebrachten höchsten Hitzegrad durch Schmelzen verschiedener Metalle oder Legirungen zu bestimmen, wird man natürlich finden, weil sie den Platintiegel angegriffen hätten.

Als Brennmaterial bediene ich mich des käuflichen Terpenthinöls. Den Dampf dieses Oels muß ich verbrennen, und zwar indem ich ihn

bei der möglich niedrigen Temperatur erzeuge. Da die Spannung dieses Oels bei 80° R. sehr stark ist, so braucht man nur diesen Dampf mittelst eines Gasstroms bis an den Punkt zu leiten, wo seine Verbrennung stattfinden soll.

Die Lampe, welche seit vier Jahren mit dem besten Erfolg in meinem Laboratorium angewendet wird, ist in Fig. 16 in $\frac{1}{5}$ der wirklichen Größe abgebildet; sie besteht aus drei Hauptstücken: einer Flasche mit constantem Niveau **D**, welche durch eine Röhre **H** mit **K, K'**, dem Behälter des Terpenthinöls oder der eigentlichen Lampe, in Verbindung steht; diese ist wieder durch die Röhren **Q** und **Q'** mit einem Luftvertheilungs-Apparat **Z** verbunden, der zugleich das Löthrohr **P** speist.

1) Einer Beschreibung der Flasche **D** bedarf es nicht. Nur empfehle ich, sobald die Stellung der Röhre **E, D** definitiv bestimmt ist, sie am Halse **B** mittelst Kitts zu befestigen, damit sie nicht mehr verrückt wird.

2) Die eigentliche Lampe ist complicirter und erfordert eine nähere Beschreibung. Der ringförmige Raum **K, K'** ist allenthalben, oben und an den Seiten durch eine dicke Platte von getriebenem Kupfer verschlossen, welcher man die Biegungen und überhaupt die Gestalt gibt, wie sie Fig. 17 (in $\frac{1}{5}$ der wirklichen Größe gezeichnet) anzeigt[82]; unten verschließt ihn ein Kupferblech **I, I**, das am Rande derart aufgebogen ist, daß es um die Lampe herum ein Schälchen bildet, in welches man Wasser gießt; dieses Blech **I, I** ist mit drei Löchern versehen, durch welche bei **q** die zwei Röhren **Q, Q'** gehen und bei **p** das Löthrohr **P**.

Die Röhre **H** geht zuerst durch die äußere Schale **I** und tritt von da ins Innere der Lampe durch die Löthung **K'**. An der innern Wand **L, L**, welche in Form einer verlängerten Schale gebogen ist, befinden sich bei **S, S** Löcher von 3 — 4 Millimeter Durchmesser, acht an Zahl.

Ueber der Lampe befindet sich eine freie Kuppel **R** von Kupfer, welche in einer, im obern Theil der Lampe angebrachten Nuth steckt und oben offen ist, um die Flamme und den Löthrohrstrahl hindurch zu lassen; diese Oeffnung muß 23 Millimeter im Durchmesser haben. Ueber das Ganze stülpt man ein etwas conisches Zugrohr **O, O**; dasselbe muß mit breiten Oeffnungen **O, O** versehen werden, damit recht viel Luft einziehen kann. Dieses Zugrohr ist 75 Millimeter hoch. Auf dasselbe oder auf einen Träger setzt man einen Platintriangel mit dem zu erhitzenden Tiegel.

---

[82] Wenn man dieselbe nicht aus einem Stück machen kann, so läßt man sie am obern Theil im Niveau der Oeffnungen **S** zusammenlöthen. Die Verlöthung bei **p**, welche das Löthrohr mit der innern Wandung der Lampe vereinigt, muß ebenfalls mit Messing-Schlagloth oder wenigstens mit Silberloth geschehen.

Das obere Ende des Löthrohrs P, p muß mit einem beweglichen Kopf versehen seyn, welcher aufgeschraubt wird und eine $2\frac{1}{4}$ Millimeter weite Oeffnung hat. Die Oeffnung des Löthrohrs muß (in verticaler Entfernung) wenigstens 5 Millimeter unter den Löchern S, S angebracht seyn.

Die Röhren Q, q und Q', q, welche die Luft über der Oberfläche des Terpenthinöls in die Lampe führen müssen, vereinigen sich zu einer einzigen Röhre, welche mit einem Hahn U versehen ist und in ein Reservoir Z ausmündet. Letzteres ist mit einem Gebläse in Verbindung, welches Luft mit einem Druck von 7 — 8 Centimeter Quecksilber eintreiben kann. Ich habe mir ein kleines Gebläse mit cylindrischen Kolben nach Enfer's System verfertigen lassen, welches bei dieser Lampe vortreffliche Dienste leistet. Nachdem alle Theile des beschriebenen Apparats unter sich und mit dem Gebläse in Verbindung gebracht sind, so bedient man sich desselben wie folgt:

Die erste, sehr subtile Operation, ist die Herstellung des Niveaus der Röhre E, D, Fig. 16; ihr unteres Ende D muß sich genau 5 Millimeter unter dem Niveau der Oeffnungen S, S, Fig. 17 befinden. Sonst könnte das Terpenthinöl austreten oder in dem ringförmigen Raum K, K' sich entzünden; dieser Umstand wäre mit keiner Gefahr verbunden, würde aber der Operation schaden.

Man öffnet den Hahn G, Fig. 16, und schließt ihn, sobald sich das Niveau in der Flasche D und in der Lampe K, K' hergestellt hat. Nun gießt man Wasser in die Schale I, I, Fig. 17, welche diese Lampe umgibt, und läßt es eine Zeit lang sieden, indem man den Boden der Schale q, p, q mit einer kleinen Weingeistlampe erhitzt. Dann gibt man mittelst des Gebläses den Wind, und öffnet allmählich den Hahn U; zu gleicher Zeit nähert man die Flamme der Weingeistlampe den Oeffnungen O, O und sieht nun, wenn das Wasser in der Schale lange genug im Sieden erhalten worden ist, einen röthlichen und ruhigen Flammenstrahl sich entwickeln, welcher brennt ohne zu flackern; wo nicht, so schließt man den Hahn U und fährt fort das Wasser kochen zu lassen, bis das Terpenthinöl der Lampe auf die Temperatur von 80° R. gebracht ist. Nachdem man den Strahl entzündet hat, öffnet man den Hahn U nach und nach weiter und ändert die Geschwindigkeit des von dem Gebläse gelieferten Windes ab, bis man, bei voller Thätigkeit der Lampe, die zur Erzeugung der höchstmöglichen Temperatur erforderlichen Bedingungen gehörig ermittelt hat. Einige Augenblicke nach dem Anzünden der Lampe, öffnet man den Hahn G, Fig. 16. Man braucht nun bloß noch das Trittbret des Gebläses in Bewegung zu setzen; die Lampe bleibt in Thätigkeit, weil die von ihr entwickelte Wärme zur Erhitzung des Terpen-

thinöls hinreicht. Um die Lampe auszulöschen, braucht man nur den Hahn U, und dann den Hahn G zu schließen.

Dieser kleine Apparat functionirt folgendermaßen. Das in dem Reservoir K, K, Fig. 27, enthaltene Terpenthinöl wird von dem es in I, I umgebenden kochenden Wasser auf 80° R. erhitzt. Die aus dem Gebläse kommende, durch den Hahn U ziehende Luft beleckt die Oberfläche des Terpenthinöls, führt eine große Menge desselben in Dampfform mit fort, entweicht ohne zu brennen durch die Löcher S, S, und entzündet sich nur in Berührung mit der aus dem obern Ende des Löthrohrs ausströmenden Luft.

Die Spannung des Terpenthinöls bei 80° R. ist schon so stark, daß die mit diesem Dampf gesättigte Luft nur in Berührung mit einer neuen Menge Sauerstoff sich entzünden kann. Wenn die Temperatur zu niedrig ist, so fängt das Oel im Raume K, K' Feuer, in Folge der von dem Gebläse dahin gelieferten Luft, und kann sogar kleine Explosionen hervorbringen, die man aber kaum hört und welche nie mit Gefahr verbunden sind. Man muß alsdann das Wasser in der Schale I, I erhitzen, bis die Flamme sich erst von den Löchern S, S aus erzeugt, was man sogleich an den oben angegebenen Merkmalen erkennt. Von diesem Zeitpunkt an, wird die zur Erzeugung des Oeldampfes erforderliche Wärme von der Lampe selbst geliefert und das Wasser in der Schale I dient jetzt nur noch dazu, eine zu große Temperatur-Erhöhung zu verhindern: man muß daher die Schale mit Wasser gefüllt erhalten, indem man dieses nach Maaßgabe seiner Verdunstung ersetzt, welche jedoch nur sehr langsam stattfindet.

Dieser Apparat kommt nie in Unordnung und läßt sich ohne alle Gefahr anwenden, vorausgesetzt daß er sorgfältig construirt wurde. [83]

II. Oefen.

Ich habe schon gesagt, daß das Princip auf welchem die Erzeugung großer Hitze mittelst Kohle beruht, in der Vervielfältigung der Oberflächen des Brennmaterials besteht. Zugleich muß der Apparat oder Ofen (Forge) worin die Verbrennung vor sich gehen soll, diesem Brennmaterial und der Gestalt der hinein zu stellenden Gefäße angemessen seyn. Bei den meisten Operationen in der Metallurgie oder in Laboratorien, wo nicht mit der Flamme geheizt wird, ist die Anordnung so, daß die Hitze sich

[83] Hr. Wießnegg in Paris hat schon eine Anzahl solcher Lampen verfertigt und kleine Verbesserungen daran angebracht.

auf eine große Höhe im Verhältniß zur Breite des Feuerraums vertheilt. Für meine Versuche ist hingegen alles so vorgerichtet, daß auf eine sehr große Breite und auf eine sehr geringe Höhe erhitzt wird, daher meine großen Tiegel, Fig. 18, viel weiter als hoch sind.

Ein guter Schmiedeblasebalg wird mittelst seiner Düse mit einem halbkugelförmigen Raum B verbunden (in Fig. 18 in $\frac{1}{8}$ wirklicher Größe gezeichnet); auf letzterem liegt ein gußeiserner Reif F, in welchem sich Oeffnungen O, O, O von etwa 10 Millimeter Durchmesser befinden. Ein Cylinder aus gebrannter Erde E, von 18 Centimeter Durchmesser und von gleicher Breite wie der Reif F, vervollständigt den Apparat. Man kann, um den Verlust des durch den Wind des Gebläses aus dem Apparat geschleuderten Kohlenkleins zu vermeiden, eine Kuppel auf ihn setzen. [84]

Als Brennmaterial benutze ich das durch die Ofenroste abfallende Steinkohlenklein, von welchem zuerst die Asche abgesiebt wird; hernach werden mit der Hand die Schlacken ausgelesen und hierauf die größeren Stücke zerkleinert, um erbsen- bis haselnußgroße Stücke zu erhalten. Gaskohks in Stücken geben keine so große Hitze wie dieses Kohlenklein.

Nachdem der Tiegel in den cylindrischen Raum E eingesetzt ist, umgibt man ihn mit brennenden Holzkohlen, setzt auf 5—6 Centimeter Höhe nußgroße Kohksstücke zu und schüttet obendrauf das erwähnte Kohlenklein. Man gibt den Wind anfangs langsam, und bewirkt von Zeit zu Zeit mittelst eines geraden eisernen Hakens das Hinabfallen der Kohle welche den ganzen cylindrischen Raum E bis zur Beendigung des Versuchs ausfüllen muß. Alsdann fährt man fort zu blasen, bis alle Kohle verbrannt ist, was die Entleerung des Ofens erleichtert. Während der ganzen Dauer des Versuchs bleiben die oberen Kohlen kalt und man kann sich durch Einstecken einer Eisenstange in die verbrennende Masse überzeugen, daß die höchste Temperatur 2—3 Centimeter oberhalb der Platte F beginnt und dann sich auf eine Höhe von nur 7—8 Centimetern erstreckt. Man findet dieses auch, wenn man in verschiedenen Höhen in der Ofenwand Löcher anbringt. Es zeigt sich dann, besonders wenn es dunkel ist, deutlich jene blaue Farbe welche ein Kennzeichen

---

[84] Jede Art cylindrischen Feuerraums würde ebenfalls den Dienst thun. Sehr oft bediene ich mich eines gewöhnlichen kleinen Ofens mit gußeisernem Rost und zwei Aufsätzen. Man läßt den Wind durch die Thüre des Aschenraums mittelst der Düse eines Blasebalgs eintreten. Der Rost wird durch die vom Winde des Blasebalgs hervorgebrachte Abkühlung vor Oxydation geschützt; gut ist es, vor der Düse ein Ziegelstück anzubringen, um die Luft nach allen Richtungen zu zerstreuen.

dieser hohen Temperaturen ist, wenigstens wenn solche durch Kohle erzeugt wurden.

Ueber dieser Zone nimmt der Hitzegrad äußerst rasch ab, in Folge der Verwandlung der Kohlensäure in Kohlenoxydgas. Dieses Gas verbrennt an der Luft mit einer Flamme welche bei meinen Apparaten eine Höhe von zwei Metern erreicht.

III. Gefäße (Tiegel und Röhren).

Bei dieser hohen Temperatur, der Blaugluht, werden die besten irdenen Schmelztiegel flüssig wie Glas. Dieß ist hauptsächlich den die Thonerde in dem Thon verunreinigenden Körpern zuzuschreiben, denn die Thonerde-Silicate, namentlich wenn darin die Thonerde vorwaltet, schmelzen nicht leicht. So blieb der Rückstand eines Topases, welchen ich in einer doppelten Hülle von Kalk und Platin zu schmelzen versuchte, unverändert auf dem kleinen Platinknopf zurück, zu welchem mein Tiegel zusammengeschmolzen war und der ihn vom Kalk trennte. Das Porzellan wird in der Blaugluht zu einem vollkommen geschmolzenen Email.

Die Gefäße, deren ich mich bediene, sind dreierlei Art:

1) Tiegel von gebranntem Kalk. Es sind dieß bloß Stücke gut gebrannten, schwach hydraulischen Kalks A, Fig. 18, die ich mit einer Säge oder einem Messer in Gestalt eines geraden quadratischen Prismas von 8 — 10 Centimeter Seite und 12 — 15 Centimeter Höhe schneide. Die Kanten dieses Prismas rundet man gröblich ab und macht mittelst eines Bohrers ein Loch C von der erforderlichen Größe in dasselbe. Oft setze ich, bei Versuchen welche keine sehr starke Hitze erfordern, in diesen ersten Tiegel noch einen zweiten D, den ich auf der Drehbank oder von freier Hand aus einem Stück Kalk verfertige (dieser ist so leicht zu schneiden, daß solche Gefäße in einem Augenblick fertig sind und weniger kosten, als ein gewöhnlicher irdener Tiegel). Diese beiden concentrischen Tiegel haben jeder seinen Deckel, ebenfalls von Kalk, und der Boden des innern Tiegels muß sich 5 — 6 Centimeter über dem Boden des äußern befinden. Man bringt das Ganze ohne Untersetzer in den Ofen. Ist der zu erhitzende Körper sehr strengflüssig, so wendet man nur einen Tiegel an, nämlich den äußern, in welchen man ein Loch von 2 bis höchstens 3 Centimeter Durchmesser bohrt, so daß die Tiegelwände noch 3 — 4 Centimeter dick bleiben; die untere Fläche dieses Tiegels muß ebenfalls 5 — 6 Centimeter vom Boden der Höhlung entfernt seyn.

Soll ein Kalktiegel erhitzt werden, so bringt man ihn in den Ofen (läßt dabei 5 — 6 Centimeter Raum zwischen den Wänden des Tiegels und des Ofens), umgibt ihn mit rothglühenden, gut

ausgetrockneten Holzkohlen, die man nach und nach zulegt, und deckt endlich den Tiegel zu. Man gibt dann den Wind behutsam, um den Tiegel nur sehr langsam zum Rothglühen zu bringen; ehe man hierauf das Kohlenklein in den Ofen bringt, beseitigt man die Holzkohlen und überzeugt sich, daß der Kalktiegel nicht gesprungen ist. Von diesem Zeitpunkt an kann man das Feuer verstärken.

2) Ich habe mich überzeugt, daß für gewisse Versuche das beste Material für Tiegel und Röhren die Kohle ist. Ich lasse solche auf der Drehbank verfertigen, indem ich Gaskohks verwende, die sehr hart sind und den Werkzeugen großen Widerstand leisten, aber auch Gefäße liefern welche alle Proben aushalten. Solche Tiegel müssen vollkommen cylindrisch seyn und dürfen, so weit sie auch seyn mögen, den Boden inbegriffen, nie über 1 Decimeter hoch seyn. Es ist dieß einleuchtend, wenn man sich erinnert, daß die Zone der höchsten Temperatur in meinen Apparaten kaum 8 Centimer Höhe hat.

Wenn es nothwendig ist diese Gefäße vor dem Gebrauch zu reinigen, so bringt man sie sammt ihren Deckeln in einen gewöhnlichen irdenen Tiegel, in dessen Boden eine Oeffnung gebohrt ist, durch welche ein Porzellanrohr gesteckt wird, das man an den Tiegel mit gut geknetetem und mit Kuhhaaren vermengtem Lehm kittet. Der, mit seinem Deckel versehene, irdene Tiegel wird zum lebhaften Rothglühen erhitzt und dann ein Strom Chlorgas eingelassen. Dieses Gas befreit die Kohle (Gaskohks) von dem Schwefel, dem Eisen, der Kieselerde und Thonerde, welche darin enthalten sind, und man hat nun, wenigstens für eine gewisse Dicke, ein vollkommen reines Material. Die Kohle verliert dabei oft einen guten Theil ihres Gewichts, behält aber ihre Festigkeit. Um solche Tiegel zu erhitzen, setzt man sie in einen Kalktiegel, der ihnen als Hülle dient (in Fig. 19 in $\frac{1}{5}$ der wirklichen Größe abgebildet); oder man stellt sie in einen irdenen cylindrischen Tiegel A, worauf der zwischen beiden Tiegeln gelassene, wenigstens 1 Centimeter weite Raum C, mit Thonerde ausgefüllt wird, die man vorher der Weißgluht aussetzte. Die Kohle befindet sich so inmitten einer unschmelzbaren Hülle; man legt nun zuerst den Kohlendeckel des innern Tiegels B auf, füllt dann Thonerde auf, die man fest eindrückt, und legt endlich einen Deckel D aus gewöhnlichem Thon auf. Das Ganze wird auf einen irdenen Untersetzer gestellt. Im Feuer schmilzt die äußere Hülle ganz zusammen, die Kohle aber bleibt durch die Thonerde beschützt, welche von den Schlacken fast gar nicht angegriffen wird.

Röhren werden in gleicher Weise wie die Tiegel aus Gaskohks verfertigt und durch dasselbe Hüllensystem gegen die Einwirkung des Feuers

geschützt. Der Ofen muß für die Röhren natürlich eine andere Form erhalten.

3) Tiegel von Thonerde. — Um diese zu verfertigen, muß die Masse aus einer plastischen Substanz und einem Cement zusammengesetzt werden.

Das plastische Material kann gallertartige Thonerde seyn; die Klümpchen derselben zertheilen sich jedoch so schwer unter der Keule, daß ich die durch schwaches Glühen des Ammoniakalauns erhaltene Thonerde bei weitem vorziehe. Die gehörig bereitete Thonerde bildet mit Wasser einen Teig, und besitzt alle Eigenschaften einer sehr bildbaren Masse. Durch das Trocknen und Brennen schrumpft sie aber so stark ein, daß sie für sich allein nicht verwendet werden kann.

Als Cement oder entfettendes Material kann man reine Thonerde anwenden, die aber lange Zeit bei sehr hoher Temperatur, bei der vollen Weißgluht gebrannt worden seyn muß; sie fühlt sich rauh an und ist äußerst hart; mit Wasser bildet sie keinen Teig mehr, ändert aber auch beim Brennen ihr Volum nicht mehr.

Als Cement benutze ich auch ein inniges Gemenge von gleichen Theilen Thonerde und Marmor, beide in gepulvertem Zustande. Man erhitzt dasselbe in einem guten Windofen so stark wie möglich. Das Product bildet oft eine durchscheinende, getrocknetem Kleister ähnliche Schlacke, und man findet darin kleine Höhlungen die mit Krystallen angefüllt sind, welche ein Spinell mit Kalkbasis seyn müssen, Al^2O^3, Ca O. Das aus dem Tiegel genommene Präparat wird fein gepulvert und ist ein herrlicher Cement für Tiegel, welche nicht die höchsten Temperaturen auszuhalten haben, weil es der gebrannten Masse eine viel größere Härte ertheilt als diejenige des Porzellans, und selbst ein wenig Durchsichtigkeit. Man kann der Masse auch ein wenig Flußspath zusetzen, um ihr Schmelzbarkeit zu ertheilen.

Manchmal geht die Vereinigung der Thonerde und des Kalks nicht vollkommen vor sich; man kann das Präparat aber auch dann, nämlich unzureichend gebrannt, verwenden. Das Kalkaluminat ist in diesem Falle nicht geschmolzen, aber seine Bestandtheile sind derart verbunden, daß das Product mit Wasser wie Cement erhärtet. Wenn man dasselbe mit seinem doppelten Gewichte gut gebrannter Thonerde vermengt, so kann man daraus Gefäße formen, welche an der Luft sehr bald erhärten und ohne zu springen das Trocknen, das Bearbeiten und das Brennen vertragen.

Nachdem man sich plastische Thonerde, gebrannte Thonerde und Kalkaluminat verschafft hat, vermengt man sie zu einem Teig, der so weit bildbar ist, um die Bearbeitung zu vertragen. Nimmt man gleiche Theile

von den drei Stoffen, so liefert die Masse Tiegel, welche bei der Temperatur wo das Platin schmilzt, etwas erweichen würden, die aber nach starkem Brennen eine merkwürdige Festigkeit erlangen. Für sehr hohe Temperaturen setzt man der Masse weniger Aluminat zu; doch ist es immer gut, wenn in derselben 5 — 10 Proc. Kalk sind.

In den Fällen wo der Kalk wegen seiner alkalischen Reaction nicht anwendbar ist, macht man die Tiegel aus reiner Thonerde, indem man bei der Weißgluht gebrannte Thonerde mit plastischer oder schwach gebrannter vermengt; von letzterer nimmt man nur soviel als nothwendig ist um die Masse bearbeiten zu können.

In welcher Art man diese Tiegel auch verfertigt, so halten sie, einmal gebrannt, alle Proben aus; sie widerstehen der Hitze, dem raschen Erkalten, allen darin behandelten Metallen, selbst dem Natrium.

Die Kalktiegel müssen in allen Fällen angewendet werden wo eine alkalische Substanz den zu erhitzenden Körpern nicht schädlich ist. Man kann sich ihrer bei allen Hitzegraden bedienen. Die Kohkstiegel sind nur in sehr beschränkten Fällen anwendbar, weil es nur sehr wenige Körper gibt, deren Zusammensetzung durch die Kohle nicht verändert wird, oder mit denen sie sich nicht verbindet. Zum Schmelzen des Siliciums kann man sie brauchen.

Die Tiegel aus reiner Thonerde haben vor den aus Thon verfertigten einen großen Vorzug. Die Alkalimetalle reduciren sie nicht, während sie jedes kieselerdehaltige Material reduciren. Die gewöhnlichen Metalle nehmen aus dem Thon etwas Silicium durch die bloße Berührung auf; nicht aber aus den Thonerdetiegeln. Wo man keinen Kalktiegel brauchen kann, ist fast immer ein Thonerde-Tiegel anwendbar.

Darstellung geschmolzenen Platins, Mangans, Chroms, Nickels und Kobalts; Schmelzen der Kieselerde.

Ich lasse einige Beispiele der Anwendung dieser Tiegel zum Schmelzen metallischer Substanzen folgen.

Platin.

Das Platin schmilzt in einem Tiegel oder Prisma aus Kalk von 12 Centimet. Höhe und 8 — 9 Centimet. Breite, in welches man ein cylindrisches Loch von 1 — 2 Centimet. Durchmesser und 5 — 6 Centimet. Tiefe gebohrt hat. Das Platin verbindet sich zu einem einzigen Knopf und macht, wenn der Kalk ein wenig zu hydraulisch ist, vermöge seines Gewichts in der erweichten Masse eine kleine Vertiefung, in welche es sich setzt.

Das geschmolzene Platin hat ganz andere Eigenschaften, als diesem Metall gewöhnlich zugeschrieben werden. Das Platin, so wie wir es anwenden, ist nichts als ein zusammengeschmiedeter Schwamm, dessen Poren leicht nachzuweisen sind. Man hat versucht mit gewöhnlichem Platin das Kupfer dünn zu plattiren, dieß aber wieder aufgegeben, weil die Salpetersäure das Kupfer durch die Poren des Platins hindurch angreift. Die Platinbleche condensiren die Gase so leicht, daß sie die Verbindung von Wasserstoff- und Sauerstoffgas langsam bewerkstelligen; es wäre unnütz, hier alle Beweise für die Durchdringlichkeit des gewöhnlichen Platins anzuführen.

Ganz anders verhält sich das geschmolzene Platin. Der Bijouterie-Fabrikant Savard verfertigte in meinem Laboratorium aus geschmolzenem Platin ein sehr dünn plattirtes Blech, auf welches die Salpetersäure nicht reagirte. Ferner bewirkte ein Blech von geschmolzenem Platin die Verbindung eines Gemenges von Sauerstoff- und Wasserstoffgas nicht merklich, obwohl der Versuch mehrere Stunden dauerte.

Endlich besitzt das in Kalk geschmolzene Platin eine vollkommene Hämmerbarkeit und Geschmeidigkeit. Die Platin-Fabrikanten Desmontis und Chapuis ließen mir einen Tiegel von solchem Platin verfertigen, und versicherten, noch niemals ein so hämmerbares Platin bearbeitet zu haben. Dieselben gaben gegossene Platintiegel auf die Pariser Ausstellung.

Im Kohlentiegel gelingt die Darstellung geschmolzenen, hämmerbaren Platins nicht. Es schmilzt darin sehr leicht, man erhält aber bloß eine Legirung von Kohlenstoff, Silicium und Platin, welche sehr spröd ist.

Wenn man die Hitze etwas über den Schmelzpunkt des Platins treibt, so verflüchtigt sich dieses Metall merkwürdig leicht. Wird der Versuch mittelst zweier concentrischen Tiegel angestellt, welche beide hermetisch verschlossen sind, so findet man außerhalb des innern und am Deckel des äußern Tiegels eine Menge Platinkügelchen, einige von der Größe eines Stecknadelkopfs, während die meisten nur durch die Loupe sichtbar sind. Aus dem bedeutenden Gewichtsverlust des Platinknopfs und der Unzahl von Kügelchen muß man folgern, daß bei einigen meiner Versuche das Platin während der kurzen Zeit wo die Temperatur auf dem Maximum war, gekocht hat.

Mangan.

Man vermengt gewöhnliches Manganſuperoxyd mit der Hälfte seines Gewichts Salmiak, und erhitzt zum Rothglühen. Man löst in Wasser auf und setzt der so erhaltenen, oft farblosen Lösung Salpetersäure im

Ueberschuß zu, verdampft sie in einer Porzellanschale zur Trockne, und erhitzt den Rückstand im Platintiegel auf etwa 160° R. (200° C.), bis sich keine salpetrigen Dämpfe mehr entwickeln. Das so wiedererzeugte Mangansuperoxyd wird gepulvert, längere Zeit mit Salpetersäure in der Wärme digerirt, dann ausgewaschen; es ist nun vollkommen rein. Man reducirt es durch Glühen zu rothem Oxyd, welches man mit einer etwas geringeren Quantität Zuckerkohle vermengt, als zur Reduction des Metalls erforderlich ist. Hierauf gibt man das Ganze in einen kleinen Kalktiegel, welcher in einen andern, größern gesteckt und nach obigen Angaben erhitzt wird. Man findet das Metall zu einem Knopf vereinigt und mit einer violettrothen, krystallinischen Masse umgeben, welche vielleicht ein Mangan-Spinell mit Kalkbasis, Mn^2O^3, CaO, ist.

Das Metall ist rein; Kohlenstoff kann es nicht enthalten, weil es in Gegenwart eines Ueberschusses von Oxyd geschmolzen wurde; es hat einen rothen Reflex wie Wismuth, und zerbricht eben so leicht, obwohl es sehr hart ist. Das Pulver desselben zersetzt das Wasser bei einer, die gewöhnliche kaum überschreitenden Temperatur.

Chrom.

Ich schmolz in einem Kalktiegel reines Chromoxyd mit einer zur gänzlichen Reduction nicht hinreichenden Quantität Kohle. Das Metall war mit Oxyd und einer geringen Menge von krystallisirtem chromigsaurem Kalk umgeben. Es war gut geschmolzen, aber nicht zu einem Knopf vereinigt, obwohl die Hitze so stark war, daß sie zum Schmelzen und Verflüchtigen des Platins hingereicht hätte. Nach allen meinen Versuchen schmilzt ein von Silicium und Kohlenstoff ganz freies Chrom schwerer als Platin.

Eine Chromspitze schneidet das Glas wie der Diamant und könnte, wenn das Metall minder zerbrechlich wäre, den Diamant zu diesem Zweck ersetzen; bezüglich der Härte kann es nur mit dem Corund verglichen werden, den es nicht ritzt, der es aber auch nicht zu ritzen scheint. Das Chrom wird bei gewöhnlicher Temperatur von der Salzsäure sehr leicht angegriffen, aber kaum von verdünnter Schwefelsäure, und gar nicht von schwacher oder concentrirter Salpetersäure.

Nickel.

Man löst das käufliche Nickelmetall in Salpetersäure auf, und dampft die Auflösung über einem Metallüberschuß ab, wodurch Eisenoxyd gefällt wird. Man nimmt den Rückstand in Wasser auf, verdünnt die Lösung, leitet einen Strom Schwefelwasserstoff in großem Ueberschuß hindurch,

filtrirt ohne den Niederschlag auszuwaschen, und läßt die Flüssigkeit kochen, um sie zu concentriren. Man sondert den Schwefel ab, wenn sich solcher ausschied, und setzt der concentrirten Salzlösung eine in der Wärme bereitete Lösung reiner Oxalsäure zu. Nachdem man einige Augenblicke kochen ließ, ist die Fällung vollständig. Die Flüssigkeit muß stark sauer seyn, um das oxalsaure Nickel rein zu erhalten, und dennoch ist sie kaum grünlichgelb gefärbt; so schwerlöslich ist dieses oxalsaure Salz in überschüssiger Säure. Das bei ausgeschlossener Luft geglühte Salz läßt man vorsichtig abkühlen und schmilzt es dann in einem Doppeltiegel aus Kalk, wie das Mangan.

Das Nickel vereinigt sich zu einem sehr homogenen Knopf, welcher sich sehr leicht schmieden läßt, ohne sich merklich zu oxydiren. Sein Hammerschlag ist dunkelgrün. Es ist außerordentlich dehnbar und läßt sich zu dem feinsten Draht ziehen. Es ist zäher als das Eisen; nach Wertheim's Versuchen erforderte ein Nickeldraht 90 Kilogr. um zu zerreißen, während ein Eisendraht von gleicher Dicke nur 60 Kilogr. erheischte.

Die chemischen Eigenschaften des Nickels sind bekannt. Ich bemerke nur (wie in einer frühern Abhandlung), daß sich das Nickel wie das Eisen gegen concentrirte Salpetersäure passiv verhält.

Das Nickel, welches ich erhielt, gab bei der Analyse:

Silicium	0,3
Kupfer	0,1
Nickel	99,6
	100,0

100 Thle. desselben lieferten 262 Thle. gelbes und wasserfreies schwefelsaures Nickel, was nahezu das Aequivalent von Berzelius bestätigt.

Kobalt.

Man bereitet mit dem käuflichen Kobaltoxyd nach dem für das Nickel angegebenen Verfahren reines geschmolzenes Kobalt. Die physischen und chemischen Eigenschaften dieser zwei Metalle sind fast identisch.

Das Kobalt ist eben so dehnbar wie das Nickel, aber noch zäher. Ein Kobaltdraht von gleichem Durchmesser wie die obigen, erforderte 115 Kilogr. um zu zerreißen; das Kobalt ist daher fast nocheinmal so zähe als das Eisen.

Dieses Kobalt war rein und es konnte darin durch die Analyse kein Nickelgehalt nachgewiesen werden.

Kieselerde.

Der strengflüssigste Körper, welchen ich zu schmelzen vermochte, ist die Kieselerde. Ich schmolz 30 Gramme gereinigten Quarzsand in einem alten Tiegel von beinahe reinem Graphit. In einem Kohkstiegel, der in einem Kalktiegel steckte, schmolz der Quarz ebenfalls, wurde aber nicht ganz flüssig, weil die Hitze die Doppelhülle nicht leicht genug durchdrang. Das Schmelzen der Kieselerde ist sohin die Gränze, welche durch mein Verfahren zu erreichen ist, aber nicht überschritten werden kann.

CII.

Anleitung zur Anwendung des Wasserglases; von Dr. L. C. Marquart in Bonn.

Das Wasserglas, kieselsaure Kali oder Natron, ist eine vor sehr vielen Jahren von dem nun verstorbenen Professor Joh. Nep. v. Fuchs in München gemachte Entdeckung, welche, wie so manche deutsche Erfindung, erst zu Ehren gekommen ist, nachdem man im Auslande dieselbe gewürdigt hat. — Schon im Jahre 1840 bestand eine Wasserglas-Fabrik in Böhmen auf den gräflich v. Wurmbrand'schen Gütern; seit 1847 benutzte Wilhelm v. Kaulbach das Wasserglas bei seinen Fresko-Malereien und namentlich im neuen Museum zu Berlin; auch schon in den zwanziger Jahren wurde das Holzwerk und die Decorationen des neuen Theaters zu München, nachdem das alte durch Brand zerstört war, auf Befehl des Königs von Bayern mit Wasserglas überzogen und auf diese Weise unverbrennlich gemacht. Alle Erfolge wären aber wahrscheinlich von uns noch unbeachtet geblieben, wenn nicht Professor v. Liebig im vorigen Herbste, nach dem Besuche der Pariser Ausstellung, mit Kuhlmann die Fabriken des letztern in Lille besucht, und die Resultate gesehen hätte, welche mit dem Wasserglase in Frankreich erzielt worden sind. Seit dem Briefe Liebig's in der Münchener Abend-Zeitung, welcher die Runde durch fast alle deutschen Zeitungen gemacht hat, und worin Liebig namentlich über die Ausdehnung der Fabrication des Wasserglases in Lille und seine vielseitige Anwendung in Frankreich spricht, ist man plötzlich auf diesen Gegenstand auch in Deutschland aufmerksam gemacht worden, und das Interesse, welches sich in allen Schichten der Gesellschaft dafür kund gibt, legt zugleich Zeugniß für die Wichtigkeit des Wasserglases ab. — Wie es aber gewöhnlich der Fall

ist, stellt man theils Forderungen an den neuen Gegenstand, welche seiner Natur nach nicht erfüllt werden können; anderntheils macht man Versuche ohne alle Sachkenntniß, und untergräbt so den Ruf des Wasserglases, dessen mannichfaltige nützliche Anwendbarkeit außer allem Zweifel steht.

Ich werde im Folgenden meine eigenen Erfahrungen über die Anwendung des Wasserglases und die mir über diesen Gegenstand von Hrn. Prof. Kuhlmann in Lille zugekommenen Mittheilungen möglichst kurz und bündig zusammenstellen.

Das Wasserglas gibt in fein gepulvertem Zustande mit kochendem Wasser jene Auflösung, welche man als präparirtes Wasserglas in den Handel bringt. Die Stärke dieser Flüssigkeit ist verschieden; ich liefere [83] dieselbe 33grädig, 40grädig und 66grädig, womit angezeigt wird, daß im 33grädigen Wasserglase in 100 Gewichtstheilen 33 Gewichtstheile festes Wasserglas und 67 Gewichtstheile Wasser enthalten sind. Hieraus ergibt sich dann, daß im 40grädigen der Wassergehalt in 100 Theilen 60 beträgt und im 66grädigen 34.

Das gewöhnliche Wasserglas ist aus ökonomischen Rücksichten Natron- oder Soda-Wasserglas und in den mehrsten Fällen zur Anwendung tauglich. In einzelnen Fällen, welche ich im Verlaufe dieser Gebrauchs-Anweisung anführen werde, muß Kali-Wasserglas angewandt werden.

Das Wasserglas wird immer kalt aufgetragen und muß, da es an der Luft verdirbt, in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Das 33grädige Wasserglas wird beim ersten Anstriche mit seinem zweifachen Gewicht Regenwasser verdünnt und eignet sich dann zum Anstrich von Häusern, Dächern, Holzwerk, Zeugen, zur Dichtmachung von weichen und porösen Steinen. Man gibt mehrere Anstriche und muß jeden Anstrich, bevor man neue aufträgt, gut trocknen lassen, wozu wenigstens 24 Stunden Zeit erfordert werden. Zu den späteren Anstrichen kann man sich einer stärkern Auflösung bedienen, und zwar einer solchen, welche aus gleichen Gewichtstheilen Wasserglas von 33 Grad und Regenwasser besteht. Damit der Anstrich fest werde, setzt man $^1/_{10}$ des Gewichts fein geschlämmte Kreide zu. Hieraus folgt, daß man das 40grädige Wasserglas beim ersten Anstrich mit $2^1/_2$ Gewichtstheilen Wasser und beim zweiten mit $1^1/_4$, das 66grädige aber mit 5 Gewichtstheilen beim ersten und mit $2^1/_2$ Gewichtstheilen beim zweiten Anstrich verdünnen kann.

---

[83] Der Verfasser ist Inhaber der Fabrik chemischer Producte im Bonnerthal bei Bonn; Wasserglas in der zum Gebrauche geeigneten Form und in den verschiedenen Sorten von 33grädigem, 40grädigem und 66grädigem, sowie Blanc fix, geschlämmter Braunstein und alle im Verlaufe dieser Abhandlung erwähnten Stoffe sind von ihm zu beziehen; auch beantwortet er gern schriftliche Anfragen, das Wasserglas betreffend.

Wasserglas hält nicht auf Flächen, welche bereits einen frischen Oelanstrich erhielten; dagegen wohl auf solchen, wo das Oel durch Luft und Licht consumirt ist. Die Pinsel dürfen nicht zum Oelfarbe-Anstrich gebraucht seyn und müssen nach jedesmaligem Gebrauch mit Wasser rein ausgewaschen werden, weil sie sonst gleichsam versteinert werden.

Auf eine Fläche von 600 Quadratfuß reinen Kalkverputz verbrauchte ich

zum ersten Anstrich 6 Pfd. Wasserglas 33° und 12 Pfd. Wasser,
„ zweiten „ 6 „ „ „ „ 12 „ „
„ dritten „ 4 „ „ „ „ 8 „ „

Als Farbe wurden ungefähr 20 Pfd. gemahlener Kreide und hinreichend Ultramarin gebraucht und hierdurch ein Zimmeranstrich erzielt, welcher sich mit Seife und Bürste abwaschen läßt.

Das Wasserglas dient:

1) Zum Anstreichen von Holz, um dasselbe gegen die Einwirkung des Feuers, so wie auch der Luft und Feuchtigkeit zu sichern.
2) Zum Anstriche auf Kalkmörtel und Steine im Innern und Aeußern der Gebäude.
3) Zum Anstriche von Metallen, als Eisen, Zink, um dieselben vor der Oxydation (dem Rosten) zu schützen; zum Bemalen von Glas und Porzellan.
4) Zum Anstriche oder zur Verkieselung von Steinen, namentlich porösen Kalksteinen, und allen solchen, welche der Verwitterung unterworfen sind.
5) Zur Anfertigung von hydraulischem Kalk oder Roman-Cement.
6) Zum Drucken auf Papier und Gewebe.
7) Zum Kitten von Glas, Porzellan, Steinen und Metallen.

1. Anstrich auf Holz.

Das Wasserglas schützt das damit angestrichene Holzwerk gegen die Einwirkung des Feuers, des Wassers und der Luft. Beim Anstriche des Holzes mit Wasserglas muß man mehr den Nutzen als die Schönheit im Auge haben. Das Holz wird durch diesen Anstrich auf seiner Oberfläche gleichsam verglaset, wodurch es außer der so schätzenswerthen Eigenschaft, kein Feuer zu fangen, auch noch sehr bedeutend an Dauerhaftigkeit gewinnt. Ein solcher Anstrich verliert weder durch die Feuchtigkeit noch durch die Luft seine Eigenschaften. Zart gearbeitete Gegenstände von Holz, welche leicht reißen und sich werfen, können nur sehr vorsichtig mit Wasserglas angestrichen werden, weil das Wasserglas eine zum Gebrauche bereitete Auflösung in Wasser ist. In der Regel werden die Hölzer durch diesen Anstrich gebräunt, junges Eichenholz nimmt die

Farbe von altem an; Hölzer mit weißem, dichtem Gewebe, als Eschen- und Weißbuchenholz, eignen sich zu diesem Anstriche am besten.

Beim Anstriche des Holzes mit Wasserglas muß man ganz besonders eine zu concentrirte Auflösung vermeiden, da hier eine so feste chemische Verbindung nicht stattfindet, wie beim Anstriche des Kalkmörtels mit Wasserglas, sondern die Farben und der kieselartige Ueberzug gleichsam einen Firniß bilden, welcher sich blättert, wenn derselbe zu dick gestrichen wird. Ich empfehle daher zum Anstriche von Holz 1 Pfund 33grädiges Wasserglas mit 5 Pfund Wasser zu verwenden, mehrere Anstriche aufzutragen, aber jedesmal gut trocknen zu lassen, bevor man einen neuen Anstrich aufträgt. Soll das angestrichene Holz der Feuchtigkeit ausgesetzt werden, so nützt es nichts dasselbe mit einem so dicken Ueberzuge zu versehen daß es lackirt erscheint, da derselbe abgespült wird. Demungeachtet haftet das Wasserglas aber, was in die Poren des Holzes eingesogen ist, und bildet mit der Holzfaser eine chemische Verbindung, welche dem Feuer und der Fäulniß Widerstand leistet. Soll das Holz mit Farben versehen werden, welche indessen nicht sehr fest haften, so wird am besten zuerst 33grädiges Wasserglas mit 5 Theilen Regenwasser verdünnt, hierzu $^1/_{10}$ fein geschlämmte Kreide gegeben und der Anstrich aufgetragen. Nach dem Trocknen gibt man einen zweiten Anstrich mit etwas mehr Kreide und endlich den dritten, indem man die Farben, welche man aufzutragen wünscht, mit starkem Wasserglase abreibt. Es können nicht alle Farben beim Anstriche mit Wasserglas gebraucht werden, über welchen Gegenstand ich das Nähere beim Anstrich auf Kalkmörtel mittheilen werde. Nach meinen Erfahrungen gibt ein Wasserglas-Anstrich ohne Farbenzusatz dem Eichenholze eine sehr angenehme Färbung, ähnlich dem frischen Mahagony, während das Tannenholz eine dem Kirschbaum ähnliche Färbung annimmt.

Holz, Papier, Leinwand, ja sogar Stroh, welche mehrmals mit Wasserglas angestrichen sind, fangen durchaus nicht mehr Flammen, sondern verkohlen nur, wenn die diese Gegenstände allenfalls umgebenden Flammen zu sehr die Ueberhand gewinnen sollten. An allen Gebäuden, vorzüglich Theatern, Fabriken, Stallungen ꝛc., kann man der Feuersgefahr daher sehr vorbeugen, wenn alle brennbaren Gegenstände 3- bis 6mal mit Wasserglas überstrichen werden.

Holz, welches dem freien Einflusse der Witterung ausgesetzt ist, oder sich an feuchten Orten bei Mangel an Luftwechsel befindet, wird durch einen Wasserglas-Anstrich conservirt und gegen Schwamm und Wurmfraß gesichert; daher der Anstrich für Stallungen, Gruben ꝛc. zu empfehlen ist.

Fässer und Bütten, welche in Brauereien, Brennereien, Essigfabriken, Zuckersiedereien, Milchkellern gebraucht werden, können mit Wasserglas angestrichen, leichter gereinigt werden.

Wein- und sonstige Lagerfässer können mit Wasserglas außen angestrichen werden, um das Holz zu conserviren, wobei zugleich der Vortheil erzielt wird, daß das Verdunsten beschränkt und das häufige Nachfüllen vermieden wird.

2. Anstrich auf Kalkmörtel und Steine.

Der Gebrauch des Wasserglases zum Anstrich von Steinen und Mörtelwänden ist unstreitig der wichtigste. Wenn wir die jetzt gebräuchlichen Anstriche dieser Gegenstände näher betrachten, so sind dieselben sämmtlich von geringer Haltbarkeit, sobald sie der Einwirkung von Licht, Luft und Wasser ausgesetzt sind. Abgesehen von dem theuern Oelanstrich, sind sie sämmtlich der Art, daß sie abfärben, wenn man sie mit den Kleidern oder der Hand reibt. Einmal beschmutzt kann eine angestrichene Wand, sie sey denn mit Oelfarbe angestrichen, nicht gereinigt werden, und selbst die mit dem theuern Oelanstrich versehene Wandfläche verliert bald, wenn sie mit Seife, Wasser und Bürsten gereinigt wird.

Der Anstrich mit Wasserglas auf Mörtelwände und Steine vereinigt alle Vorzüge in sich. Er ist verhältnißmäßig billig, dauerhaft, nicht abfärbend, und kann durch Waschen mit Seife und Bürsten unbeschadet seiner Schönheit gereinigt werden. Ob aber ein solcher Anstrich, wie man ihm zumuthet, im Stande ist feuchte Mauern trocken zu machen, muß ich bezweifeln.

Zum Anstriche von Mauern und Steinen ist es am besten, aber nicht durchaus nöthig, dieselben vorher zu silicatisiren, d. h. mit einer verdünnten Lösung von Wasserglas, 1 Theil 33grädiges und 3 Theilen Regenwasser anzustreichen. Hat man große Flächen auf diese Weise zu bearbeiten, so bedient man sich tragbarer Pumpen oder Spritzen, deren Strahl in Form eines feinen Regens vertheilt wird, indem man ihn durch eine mit feinen Oeffnungen versehene Siebplatte treibt.

Kalkmörtel oder poröse Kalksteine wirken auf die Wasserglas-Lösung, d. h. auf das kieselsaure Natron oder Kali zersetzend ein; der kohlensaure Kalk und Aetzkalk (Kalkhydrat) dieser Körper, welche weich und zerreiblich sind, werden in kieselsauren Kalk verwandelt und die Oberfläche nimmt ein glasiges dunkleres Ansehen an, wird fest, hart und widersteht den Einflüssen von Luft und Feuchtigkeit. Man kann sich von diesem Erfolge leicht überzeugen, wenn man ein Stück Kreide 2 bis 3 Tage lang in eine verdünnte Lösung von Wasserglas legt. Nach dem Trocknen

findet man die Kreide nicht mehr zum Schreiben tauglich, also auch nicht abfärbend, sondern steinhart geworden und bei gut ausgeführtem Versuche am Stahle Feuer gebend.

Farben halten, wie erwähnt, auf Kalkmörtel ganz vorzüglich; man reibt dieselben mit 33grädigem Wasserglas wie gewöhnlich sorgfältig an, und hat nur auf die Wahl der Farbe einige Sorgfalt zu richten. Ein zweimaliger Anstrich mit Farbe auf die vorher mit Wasserglas getränkte oder nicht getränkte Fläche reicht in der Regel hin dieselbe zu decken. Man kann dann noch einen Anstrich oder auch zwei mit Wasserglas geben, um einen Glanz oder lackirten Ueberzug zu erzielen; zur Befestigung der Farben ist es nicht nöthig, da diese auch ohne dieses fest auf der Wand haften.

Zur Erzielung einer weißen Farbe rührt man Kreide im Wasserglas an; die Farbe ist nicht blendend weiß, wie überhaupt diese Eigenschaft jedem Kreideanstriche abgeht. Dagegen ist der Anstrich von Zinkweiß mit Wasserglas außerordentlich schön weiß, und dieses Material würde sich ohne Weiteres hierzu eignen, wenn die Wirkung des Wasserglases auf Zinkweiß nicht eine zu heftige wäre. Zinkweiß und Wasserglas verbinden sich fast augenblicklich, indem sich kieselsaures Zink bildet, und man würde nicht soviel Zeit haben, um den Anstrich auszuführen, wenn man nicht dem Zinkweiß vorher $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Gewichtstheil Blanc fix [86] zumischte, welches mit Wasserglas ebenfalls eine gute weiße, aber halbdurchsichtige Farbe bildet, und verhindert daß das mit Wasserglas angeriebene Zinkweiß so plötzlich erhärte. Bleiweiß eignet sich zum Anstreichen mit Wasserglas weniger als Zinkweiß und erfordert jedenfalls einen Zusatz von Blanc fix, und zwar von 50 Procent und mehr, wenn die Farbe nicht plötzlich erhärten soll. Um die verschiedenen Farben hervorzubringen, mischt man die Kreide oder das Zinkweiß mit gelbem oder gebranntem Ocker, lichtem Chromgelb (d. h. chromsaurem Zink, nicht chromsaurem Blei), Schwefelcadmium, blauem und grünem Ultramarin, Schweinfurter Grün, Chromoxyd, Zinnober, Braunroth u. s. w. Berlinerblau, Pariserblau und jene grünen Farben, welche aus Chromgelb oder Berlinerblau bereitet werden, z. B. Neuwieder Grün, Laubgrün u. s. w., können zum Anstrich mit Wasserglas nicht benutzt werden, eben so wenig alle jene Farben, welche aus Pflanzen erzeugt werden, z. B. Orlean, Saftgrün, Schüttgelb u. s. w.

Wenn man einen billigen Anstrich zu erzielen wünscht, so kann man auch einen gewöhnlichen Wasserfarbe-Anstrich mit Wasserglas überstreichen,

---

[86] Blanc fix oder Permanentweiß ist auf nassem Wege erzeugter schwefelsaurer Baryt; man s. die Notiz S. 77 in diesem Bande des polytechn. Journals.

man macht dann aber vorher eine Probe, da manche Farben-Anstriche durch einen Wasserglas-Anstrich sich ablösen. Mit gewöhnlichem Weißkalk geweißte Wände können vortheilhaft mit einem Anstriche von Wasserglas versehen werden, wodurch sie viel dauerhafter werden, nicht abschmutzen und zugleich abgewaschen werden können. Um der Weiße hierdurch keinen Eintrag zu thun, kann man dem Wasserglase etwas Weißkalk zusetzen.

3. Anstrich auf Metalle, Glas, Porzellan.

Der Wasserglas-Anstrich mit und ohne Farben haftet ganz vorzüglich auf Metallen, Eisen, Zink und Messing und schützt dieselben gegen die Einflüsse der Luft und des Wassers, also gegen das Rosten, besonders wenn man Sorge trägt, daß diese Anstriche einige Zeit außer Berührung mit Wasser bleiben. Mit Wasserglas angestrichenes Eisen, besonders wenn man dem Wasserglas etwas feingeschlämmten Braunstein zusetzt, erträgt sogar Glühhitze, ohne daß der Anstrich leidet; im Gegentheil scheint sich ein Fluß zu bilden, welcher das Eisen überzieht. Ich habe mehrere Oefen mit Wasserglas an jenen Stellen überstrichen, wo sie glühend zu werden pflegen, und gefunden daß der Anstrich nicht abfällt, daß folglich das Eisen nicht verbrennt, sich nicht oxydirt und folglich die Oefen in der Glühhitze nicht fuchsig werden; die Versuche sind indessen noch zu neu, um vollständige Resultate liefern zu können. So viel ist aber außer Zweifel, daß man die Ofenpfeifenröhren vortheilhaft mit diesem Anstriche von Außen versieht, und dadurch das Rosten derselben verhindert; um denselben eine unbeschränkte Dauer zu geben, müßte auch die innere Oberfläche derselben mit einem Wasserglasüberzuge versehen werden. Hinsichtlich der Farben zum Anstriche der Metalle gilt das oben Gesagte.

Wenn man Glas mit Wasserglasfarben bemalt, so wird diese Malerei halbdurchsichtig; diese Eigenschaft und der billige Preis dieser Glastafeln erlaubt es dieselben zu Kirchenfenstern und zur Zierde der Wohnungen häufiger zu benutzen. Blanc fix mittelst Kali-Wasserglas auf Glas gestrichen, gibt demselben eine milchweiße Farbe von großer Schönheit; die Farbe verbindet sich innig mit der Kieselerde; nach einigen Tagen läßt sich die Farbe selbst durch Waschen mit warmem Wasser nicht mehr entfernen. Setzt man das auf diese Weise bemalte Glas einer hohen Temperatur aus, so bildet sich auf seiner Oberfläche ein schönes Email, welches vortheilhaft das mit Zinnoxyd erzeugte Email ersetzen kann. Ultramarin, Chromoxyd und die gefärbten Emaile werden diese neue Art Glasmalerei sehr unterstützen.

Wenn bei allen diesen Färbungen von Metall, Glas u. s. w. auch keine eigentliche chemische Verbindung stattfindet, so ist doch eine außergewöhnliche Adhäsion wirkend, hervorgerufen durch ein kieseliges Cement, dessen Erhärtung erleichtert wird durch die außerordentliche Vertheilung, in welcher es der Einwirkung der Luft geboten wird.

4. Verkieselung von Steinen, namentlich von Kalksteinen und solchen, welche leicht verwittern.

Wenn man gemahlene Kreide mit einer Auflösung von Wasserglas zum Teig anrührt, so erhält man eine Masse, welche langsam an der Luft erhärtet und endlich eine solche Härte annimmt, daß sie in gewissen Fällen zur Restauration von Monumenten oder zur Anfertigung von Gesimsen dienen kann.

Kreide in Stücken oder poröse Kalksteine in eine Auflösung von Wasserglas getaucht, absorbiren selbst in der Kälte eine Portion Kieselerde, welche sehr beträchtlich werden kann, wenn man wiederholentlich und abwechselnd den Stein der Luft aussetzt und in die Auflösung taucht. Die Kalksteine erhalten hierdurch ein glattes Aeußere, ein gedrängtes Korn und eine mehr oder weniger gelbliche Farbe, je nachdem sie mehr oder weniger eisenhaltig sind. So präparirte Steine sind einer Politur fähig; die anfangs oberflächliche Härte dringt nach und nach bis zum Innern, selbst dann, wenn der Stein von beträchtlichem Umfange ist. Diese Eigenschaft scheint für Bildhauer-Arbeiten selbst die feinsten, aus Kalksteinen und sonstigem weicherem Material, von Bedeutung zu werden, da die Oberfläche der Steine, wenn dieselben vollkommen trocken sind, was für einen guten Erfolg wesentlich ist, auf keine Weise verändert wird. Versuche derartige Steine zur Lithographie anzuwenden scheinen vollkommenen Erfolg zu haben. Es versteht sich von selbst, daß man ebenso wie hier die Kalksteine in Wasserglaslösung zu tränken, auch schon vorhandene Bauwerke aus weichem Steine mit Wasserglaslösung überstreichen kann, um sie vor weiterer Zerstörung zu schützen. Zu diesem Zwecke wird eine Mischung von 1 Gewichtstheil 33grädigen Wasserglases mit 3 Theilen Wasser die besten Dienste leisten. Um diesen Steinen die nöthige Härte zu geben, ist es erforderlich, das Wasserglas nach und nach anzuwenden, sey es mittelst des Pinsels, mittelst Eintauchen oder Spritze, je nach der Art welche die Umstände erfordern, und zwar so lange, bis die Steine keine Flüssigkeit mehr aufnehmen können, während man nach jeder Behandlung mit Wasserglas die Luft wieder einige Zeit auf die Steine wirken läßt. Endlich ist es wesentlich besonders bei Bildhauer-Arbeiten den Theil des Salzes, welcher, nachdem alle Absorption aufgehört hat,

auf der Oberfläche haften geblieben ist, durch Waschen mit Wasser zu entfernen. Man vermeidet hierdurch die Bildung eines glasartigen Ueberzugs, welcher das Steinkorn und die Niedlichkeit der Bildhauer-Arbeit verändern würde. In Gegenden, wo Hausteine nicht vorkommen, und der Transport derselben viele Kosten macht, wird es sich rentiren, künstliche Steine mittelst Wasserglas zu machen. Das Verfahren ist sehr einfach: Gewaschener und schwach erwärmter Sand wird mit erwärmter Wasserglaslösung so angefeuchtet, daß ein Teig entsteht, welcher in Formen geschlagen wird. Nachdem dieser Teig in der Form etwas consistent geworden, wird die inwendig mit Blech ausgefütterte oder mit Oel angestrichene Form entfernt, und der Stein an einem luftigen Orte ausgetrocknet. Um hierbei möglichst wenig Wasserglas zu verbrauchen, können in das Innere dieser Masse kleine Geschiebe eingeknetet werden.

Verkieselung des Gypses. Die Wirkung des Wasserglases auf Gyps weicht wesentlich von der auf gewöhnlichen Kalkstein oder kohlensauren Kalk ab. Die Erscheinungen sind hierbei ganz verschieden, die Resultate der Anwendung unsicher und folglich schwierig zu erlangen. Beim Vermischen von pulverisirtem Gyps oder beim Tränken von Gypsfiguren und sonstigen Ornamenten mit Wasserglas, sey es Kali- oder Natron-Wasserglas, bilden sich neben kieselsaurem Kalk zugleich schwefelsaures Kali oder Natron. Es ist bekannt, daß letzteres Salz die Kalksteine durch seine Krystallisationsfähigkeit zerstört, und es ist daher, um Gyps zu erhärten, durchaus nothwendig nur Kali-Wasserglas anzuwenden. Dieß wäre indessen nicht das einzige Hinderniß; die Wirkung des Wasserglases auf den lockeren Kalkstein ist eine nach und nach eintretende gelinde, während die Wirkung auf den Gyps eine plötzliche, oft augenblickliche ist, in Folge dessen ein sehr beträchtliches Aufblähen des Gypses eintritt, wenn man ihn mit Wasserglas anrührt oder ein Abstoßen von Schuppen, wenn man mit gegossenem Gyps arbeitet. Jedenfalls müssen zur Verhärtung des Gypses noch viel verdünntere Auflösungen des Wasserglases als dieß bei andern Steinen der Fall ist, benutzt werden.

5. Anfertigung von hydraulischem Kalk (Roman-Cement).

Wenn man gebrannten Kalk und kieselsaures Alkali (trocknes Wasserglas) beide fein pulverisirt und mischt, und zwar 10 bis 12 Gewichtstheile Silicat und 100 Theile Kalk, so erhält man einen Kalk, welcher alle Eigenschaften des hydraulischen Kalkes zeigt. Diese Eigenschaft erlaubt dort, wo man keinen hydraulischen Kalk besitzt, auf eine sehr ökonomische Weise Wasserbauten einzurichten, indem man die Stärke dieser hydraulischen Cemente nach Belieben richten kann.

Durch diese Eigenschaft, den gewöhnlichen Kalk in hydraulischen Kalk umzuwandeln, möchte das Wasserglas auch die Eigenschaft besitzen, feuchte Wände trocken zu machen, welche Eigenschaft man so sehnlichst von einem bloßen Ueberstreichen der Wände mit Wasserglas erwartete, die meinen Erfahrungen zufolge sich aber nicht bestätigt hat. Man würde den alten Verputz zu entfernen und einen neuen aus hydraulischem Kalk nach obiger Mischung und trocknem scharfen Sand angefertigt anzubringen haben, nach dessen Erhärtung ein Anstrich mit Wasserglas ohne Zweifel besser halten wird. Es wäre aber auch zu versuchen, feuchte, von ihrem Verputze befreite Wände mit Wasserglas zu überstreichen, einige Zeit der Luft auszusetzen und dann wieder einen neuen Kalkverputz anzubringen.

6. Druck auf Papier und Geweben.

Das Wasserglas eignet sich vorzüglich zum Drucken mit Farben auf Papiere, Gewebe u. s. w., also besonders zur Tapetenfabrication. Der Buchdruck, der Druck in Farben, die Application des Goldes und Silbers in Pulver oder Blattform; Alles dieses läßt sich mit Leichtigkeit ausführen, indem man für gewisse Farben Sorge trägt, die Anwendung von Schwefelverbindungen bei der Bereitung der Farben zu vermeiden. Mittelst kieselsaurem Kali oder Wasserglas kann man das Ultramarin dauerhafter auf Geweben und wohlfeiler befestigen, wie durch die gegenwärtig angewendeten Mittel.

Tapeten, welche bereits aufgeklebt sind, mit einer dünnen Auflösung von Wasserglas überstrichen, werden zwar etwas dunkler, nehmen aber einen Glanz an und können abgewaschen werden, was namentlich für Gastzimmer und solche Räume, welche viel besucht werden, von hoher Wichtigkeit seyn muß.

Man könnte befürchten, daß beim Druck mit Wasserglas auf Papier das Papier leiden würde; dieß ist indessen nicht der Fall, wenn das Wasserglas die gehörige Menge Kieselerde enthält.

Beim Drucken auf Geweben werden die Stoffe nach dem Drucken einige Tage der Luft ausgesetzt; die Kieselerde ist dann mit der Farbe befestigt und das Natron oder Kali können durch Waschen entfernt werden.

7. Das Kitten von Glas, Porzellan und Metallen.

Als Kitt ist das Wasserglas von großer Wichtigkeit, besonders für Steine, Glas und Porzellan. Wenn man das Wasserglas gehörig stark

anwendet, so hält die Kittung so fest, daß beim Zerschlagen des Gegenstandes jede andere Stelle eher bricht, als die gekittete. Waren die zerbrochenen Gegenstände der Art, daß man sie der Hitze aussetzen kann, so kann das auch nach der Kittung geschehen. Man hat beim Kitten darauf zu sehen, daß das Wasserglas möglichst concentrirt, aber doch dünnflüssig sey. Die Stücke, welche gekittet werden sollen, erhitzt man ungefähr bis zur Temperatur des siedenden Wassers, streicht mittelst eines erwärmten Pinsels das durch die Wärme dünnflüssig gemachte Wasserglas auf beide Flächen, drückt sie dann zusammen und umbindet sie mit einer Schnur. Den gekitteten Gegenstand läßt man noch einige Zeit in gelinder Wärme liegen, bis die Austrocknung vollkommen stattgefunden hat, was bei 1 Zoll dicken Gegenständen an 14 Tage erfordert. Fein gepulverter Schmirgel, Eisenoxyd oder Manganoxyd mit Wasserglas zum Kitt angerührt, nehmen eine außerordentliche Härte an, und widerstehen der Hitze ohne rissig zu werden; sie haben aber den allgemeinen Uebelstand, daß sie erst nach längerer Zeit ganz unlöslich in Wasser werden. Der Kitt aus Manganoxyd und Wasserglas in dünner Schicht auf Eisen gebracht, verglast sich bei hoher Temperatur auf demselben.

In Vorstehendem habe ich eine allgemeine Schilderung derjenigen hauptsächlichsten Momente gegeben, bei welchem die Silicate des Kalis oder Natrons, welche wir mit dem Namen Wasserglas belegen, anzuwenden sind. Es ließen sich noch mehrere anführen, welche indessen mehr specielle Zwecke verfolgen, so z. B. dient die verdünnte Lösung des Wasserglases schon seit längerer Zeit und in vielen Färbereien und Zeugdruckereien zum Ersatze des Kuhdüngers. Gleich wie zur Fabrication von künstlichen Bausteinen und zur Anfertigung von lithographischen Steinen läßt sich mittelst Wasserglas und Bittersalz oder gebrannter Magnesia eine Zusammensetzung erzielen, welche dem Meerschaum ganz analog ist, und ihn höchst wahrscheinlich ersetzen kann.

Bonn, im Junius 1856.

CIII.

Ueber die fabrikmäßige Darstellung der Cyanverbindungen; von Richard Brunnquell, früher technischem Dirigenten der Blutlaugensalz-Fabrik Hohenkamp bei Bremen.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

(Forsetzung von S. 389 des vorhergehenden Heftes.)

C. Auf welchem Wege ist die größte Ausbeute an Blutlaugensalz zu erzielen?

I. Das jetzige Verfahren in seiner vollkommensten Ausführung und seine etwaigen Verbesserungen.

Schon aus den bei der Beantwortung der ersten Frage gegebenen Betrachtungen geht hervor: daß das jetzt allgemein angewendete Verfahren, selbst abgesehen von praktischen Schwierigkeiten, auch principiell keiner irgend beträchtlichen Verbesserung fähig ist. Es steht unumstößlich fest, daß die allgemein gebräuchliche, auf Zusammenschmelzen thierischer Stoffe mit kohlensauren Alkalien begründete Darstellung des Blutlaugensalzes, man möge nun die Stoffe verkohlt oder unverkohlt anwenden, dieselben vorher mit der Potasche mischen oder erst in die geschmolzene eintragen, in offenen oder geschlossenen Gefäßen schmelzen, doch stets mit dem Verluste des größten Theils des Stickstoffs verbunden ist. Ebenso habe ich bereits bewiesen, daß der beträchtliche Verlust an Potasche eine nothwendige Folge des stets anzuwendenden Ueberschusses und des Zusammenschmelzens mit so unreinen Substanzen ist. Gegenüber diesen unheilbaren Uebelständen der Fabricationsweise bleibt dem Fabrikanten, so lange er keine vollkommnere an deren Stelle zu setzen vermag, nichts übrig, als dahin zu streben, die daraus entspringenden Verluste durch die gewissenhafteste Beobachtung aller kleinen Vortheile möglichst gering zu machen.

Zwei Wege sind es hauptsächlich, auf denen er dieses Ziel erreichen kann, er muß nämlich: 1) soviel als möglich die zweite Bildungsweise des Cyans (aus Ammoniak und glühender Kohle) einzuleiten und 2) den Verlust an Potasche durch Anwendung reiner thierischer Substanzen und Beseitigung der Flugasche zu vermeiden suchen.

Ich werde nun für den Fall, daß doch der Einführung meines unter III. zu beschreibenden neuen Verfahrens nicht zu beseitigende praktische Schwierigkeiten in dem Wege ständen, versuchen, in dem Folgenden das

nach meinen Erfahrungen beste Verfahren beim Schmelzen, also bei der eigentlichen Cyanbildung, mit Weglassung alles Bekannten und Unwesentlichen zu beschreiben.

Was die Einrichtung des Ofens betrifft, so hat man bekanntlich jetzt ganz allgemein horizontale Flammöfen [87] eingeführt, auf deren Sohle eine ovale gußeiserne Schale von 4 bis 5 Zoll Tiefe, 5 Fuß Länge, 4 Fuß Breite und 4 Zoll Eisenstärke eingesenkt ist. Bei der Construction desselben hat man darauf zu achten, daß der innere Ofenraum (Arbeitsraum) nicht größer als zur bequemen Handthierung nöthig und das Gewölbe möglichst flach sey. Die Füchse würde ich außerdem mit Schiebern versehen, so daß die Flamme gezwungen werden kann zum Arbeitsloche heraus zu schlagen, über welches dann (ähnlich wie bei den Glasöfen) ein Fang, der in einen kleinen Schornstein mündet, angebracht wird. Hat letzterer genügenden Zug, so werden die Arbeiter durch die ausströmenden Gase nicht belästigt, im Gegentheile weniger von der Hitze zu leiden haben. Das Hauptaugenmerk ist auf die Feuerung selbst zu richten, und zwar mache ich auf die ganz besonderen Vortheile der Gasfeuerung für diesen Zweck aufmerksam. Durch einen zweckmäßig eingerichteten Gasofen, dessen nähere Beschreibung hier überflüssig ist, da dieselben jetzt schon in vielen hüttenmännischen Etablissements eingeführt sind, würde, außer den allgemeinen Vortheilen dieser Feuerung, einmal die oxydirende Einwirkung der Flamme ganz vermieden, ja sogar nach Umständen in eine reducirende umgewandelt werden können, und sodann die Flugasche ganz wegfallen (?). Wie bedeutend die Menge der letzteren (wenigstens bei einem gut ziehenden Flammofen, wie er doch erforderlich) ist, hat gewiß schon jeder Fabrikant beim Anfeuern einer neuen Schale bemerkt; nach 24 Stunden hat sich so viel Asche gesammelt, daß sie mit der Krücke entfernt werden kann. Die absolute Schädlichkeit derselben, wenigstens bei Torf und Steinkohlen, ist anerkannt.

Für den Betrieb eines solchen Ofens nun schlage ich ein combinirtes Verfahren vor, wie solches schon zum Theil in einigen Fabriken angewendet

---

[87] Dieselben haben, neben manchen Nachtheilen, drei sehr gewichtige Vortheile: 1) bedeutendes Ersparniß an Brennmaterial; 2) raschere und leichtere Arbeit (wo man sonst 4 Schmelzen täglich machte, macht man mit offenen Schalen 7 bis 8 mit der doppelten Masse); 3) längere Dauer und geringere Kosten derselben. In England, bei billigerem Brennmateriale und Eisenpreisen, dagegen theureren Arbeitslöhnen, wendet man noch jetzt verschlossene Schmelzgefäße von der Form eines Eies mit abgeschnittener Spitze an, welche die Ersetzung des Schmelzers durch einen mechanischen Rührer gestatten. Man kann dann nur verkohlte Substanzen anwenden, und muß die Kohle gleich mit der Potasche mischen, was am besten in Rollfässern geschieht.

wird, und zwar in folgender Art. Die Beschickung bestehe aus: 200 Pfd. Potasche, resp. einem Gemische von $^2/_3$ Mutterlaugensalz mit $^1/_3$ frischer Potasche; 40 Pfd. thierischer Kohle, erhalten aus der Verkohlung der stickstoffärmsten Rohstoffe, die also beim Schmelzen ohnedieß wenig Ammoniak geben würden, so wie derjenigen Rohstoffe, die sich wegen ihrer physischen Beschaffenheit nicht zur directen Verarbeitung eignen; 130 bis 140 Pfd. möglichst scharf getrockneten und reinen Rohmaterialien und endlich 16 Pfd. Eisen. Die Potasche wird bei vollem Feuer [88] in vollständigen Fluß gebracht, was man durch zwei- bis dreimaliges Durcharbeiten erleichtert, dann Aschenfall und Füchse geschlossen, das Feuer nochmals gut geschürt und nun unter fleißigem Rühren die Hälfte der Kohle eingetragen, bis die Schmelze die rechte Consistenz hat und die Reduction des Kaliums eingeleitet ist, was man an den in allen Theilen der Schmelze hervorbrechenden hellblauen Flämmchen von Kohlenoxydgas, und an einem eigenthümlichen weißen Nebel (verbrannte Kaliumdämpfe) bemerkt. In diesem Zustande ist nun die Schmelze am geeignetsten, das sich in derselben entwickelnde Ammoniak in Cyan umzuwandeln, so weit es eben in so dünnen Schichten und bei so rascher Gasentwickelung möglich ist. Man beginne nun mit dem Eintragen der Rohmaterialien und zwar zunächst der stickstoffreichsten, wobei man nicht zu große Stücke (z. B. bei Horn und Hufen) oder zu große Massen auf einmal nehme, wodurch natürlich die rasche Unterbringung und gleiche Vertheilung sehr erschwert wird, die Gasentwickelung zu heftig auf einem Punkte stattfindet und somit das Ammoniak keine Gelegenheit zu der gewünschten Umwandlung findet. Nach Verbrauch von etwa 130 Pfd. Rohstoffen beginnt die Masse krümlich und bröcklig zu werden, so daß ein gehöriges Unterbringen derselben unmöglich wird; man beeile sich nun den Rest der Thierkohle einzuschmelzen, welche sich einmal durch ihre feine Zertheilung besser für diese Periode eignet und durch das zugleich dennoch gebildete cyansaure Kali reducirt wird. Endlich rühre man nochmals gut durch, schließe für einige Augenblicke die Eintragsöffnung, um die Einwirkung der Kohle abzuwarten, und bringe dann möglichst rasch die Masse mit einer besonderen, breiteren Krücke in eiserne Kessel, die sogleich zugedeckt werden.

Was die angegebenen Verhältnisse betrifft, so halte ich es nicht für zweckmäßig, weder viel kleinere, noch viel größere Massen auf einmal in

---

[88] Würde der Ofen mit Hülfe eines Gasgenerators geheizt, so hätte man natürlich nur nöthig, den Gashahn etwas zu schließen und vorzüglich die zuströmende Verbrennungsluft so weit zu beschränken, daß die Flamme den Charakter einer reducirenden annehme.

Arbeit zu nehmen; übrigens bin ich weit entfernt, diese Zahlen als die einzig richtigen hinstellen zu wollen, und der Fabrikant wird dabei nach den Verhältnissen verschiedene Abänderungen ohne Nachtheil anbringen können. Ich habe viele Versuche angestellt, um das absolut beste Verhältniß, mit Berücksichtigung des Stickstoffgehaltes der Rohmaterialien zu ergründen, habe mich aber überzeugt, daß das Resultat zu sehr von andern oft unerklärlichen Ursachen abhängt, als daß die Einwirkung derartiger Abänderungen mit Bestimmtheit zu ergründen wäre. Ueberhaupt möchte ich dem Fabrikanten, der einen umsichtigen und zuverlässigen Schmelzer hat, rathen, demselben etwas freie Hand zu lassen; solche Leute erkennen den Punkt, wo die Schmelze die rechte Reife hat und das Eintragen aufhören muß, gewiß sicherer als irgend ein Chemiker; auch wissen dieselben bei Anwendung verschiedenartiger Rohmaterialien dieselben nach ihren verschiedenen Eigenschaften beim Schmelzen zweckmäßig zu vertheilen. Es machen z. B. Haare und Leder die Schmelzung sehr leicht trocken und krümlich, während Flechsen, weniger Lumpen, einen dünnen Fluß und leichte Arbeit befördern. Obwohl es eigentlich selbstverständlich ist, möchte ich doch nochmals dringend darauf hinweisen, daß der Werth der Rohmaterialien nicht in directem Verhältnisse von ihrem Stickstoffgehalte abhängt, sondern daß ein Material von doppeltem Stickstoffgehalte weit über noch einmal so viel werth ist, da es natürlich sehr wichtig ist mit demselben Verluste an Potasche, demselben Arbeits- und Brennmaterial-Aufwande, also mit einer Operation möglichst viel Blutlaugensalz zu erzeugen.[89] Die Anwendung von sogenannten Schlappen (altem Schuhwerke) möchte ich nur auf die größte Nothwendigkeit beschränkt wissen; ich habe selbst solches sorgfältigst waschen lassen und mich überzeugt, welche Massen Sand und dergleichen trotzdem in den Absätzen zwischen den zerrissenen Sohlen ꝛc. sitzen bleiben. Eine Hauptsache ist jedenfalls ein sehr regelmäßiges und fleißiges, aber nicht stürmisches Durchkrücken.

Was nun schließlich den Zuschlag von Eisen betrifft, so hat man hierüber schon sehr viel unnütze Worte verloren; oft wird ein gewisser Werth darauf gelegt dasselbe zu bestimmten Zeiten anzuwenden, andere haben wieder behauptet, es wirke nachtheilig u. s. w. Jedenfalls steht fest, daß keine Mehrausbeute durch Eisenzuschlag, dagegen allerdings eine Schonung der Schmelzkessel dadurch erzielt wird. Nach Fleck's Ver-

---

[89] Unter dem Titel: „Neues und vortheilhaftes Verfahren zur Bereitung des blausauren Eisen-Kalis" ist ein Werkchen von Chr. Fr. Salzer, badenschen Staatschemiker, erschienen, dessen Geheimniß eben die Anwendung gereinigter Rohmaterialien ist. Ob aber die von Salzer vorgeschlagenen Reinigungsmethoden der thierischen Stoffe den Beifall der Praktiker finden, möchte ich dahingestellt seyn lassen.

suchen hielt ein Schmelzkessel ohne Eisen nur 100, bei Eisenzuschlag 343, ein anderer sogar 405 Schmelzungen aus. Daß dasselbe keine so wesentliche Rolle spielt, hat wohl seinen Grund darin, daß das Eisen der Schmelzgeräthe fortwährend der Einwirkung der schmelzenden Masse unterliegt, mithin immer mit einer Schicht Schwefeleisen bedeckt ist, und dieselbe stets wieder von neuem erzeugt, während das frisch zugesetzte Eisen kaum Zeit hat sich in Schwefeleisen umzuwandeln, worauf es schon wieder aus dem Ofen entfernt wird. Jedenfalls wende man, schon wegen des Schwefelcyankaliums, die angegebene Menge Eisen an, und setze dasselbe gleich zu Anfang mit der thierischen Kohle zu. Wenn man es erst, wie viele thun, am Ende der Schmelzung einträgt, so kann wenigstens keinesfalls eine Schonung der Gefäße damit erzielt werden. So viel ich erfahren habe, hält man es in einer bekannten preußischen Fabrik für sehr wesentlich die Eisenabfälle vorher rosten zu lassen. Versuche habe ich hierüber nicht angestellt, nur schien es mir dann einfacher, direct Hammerschlag oder einen reinen Spatheisenstein anzuwenden.

Ueber die weitere, zweckmäßigste Behandlung der Schmelzen sey noch folgendes gesagt: Wenn dieselben erkaltet sind, so werden sie zerschlagen und in Wasser von etwa 50 bis 60° Cels. 24 Stunden lang unter fleißigem Umrühren digerirt, dann, am besten durch Einleiten von Dampf, zum Kochen gebracht; hierauf läßt man absetzen, hebt die Lauge ab und wäscht den Rückstand weiter mit Wasser aus.

Die weitere Behandlung hat gar keine Schwierigkeiten; alles hängt nur von der Leitung des Schmelzprocesses ab, wie überhaupt diese Fabrication die Eigenthümlichkeit hat, daß die Qualität gar keine, dagegen die Quantität sehr bedeutende Schwierigkeiten macht. Das einzige Schwierige in Bezug auf die Qualität ist die vollständige Entfernung des schwefelsauren Kalis aus dem Rohsalze; das beste Mittel dagegen aber wiederum vollständige Reduction desselben, also zweckmäßige Leitung des Schmelzprocesses.

II. Die bisher versuchten, oder nur vorgeschlagenen, neuen Verfahren zur Darstellung des Blutlaugensalzes.

Ich kann hierbei füglich alle Mittheilungen, die nur auf Verbesserung des ersten ursprünglichen Verfahrens bis zu seiner jetzigen Ausbildung Bezug haben, übergehen, zumal es sich hierbei nur um unbedeutende Abänderungen in der praktischen Ausführung handelt, und werde mich überhaupt nur bei denjenigen Methoden etwas länger aufhalten, die mir Anknüpfungspunkte für weitere Forschungen zu geben scheinen.

Das erste Princip, auf welches von verschiedenen Seiten ein Verfahren zur Darstellung des Blutlaugensalzes begründet wurde, beruht auf der Verwerthung des bei der Verkohlung entweichenden Ammoniaks, indem man dasselbe mit schmelzender Potasche und Kohle in Berührung bringt, also auf der bereits besprochenen zweiten Bildungsweise des Cyans. Die ersten Versuche wurden von Desfosses (siehe polytechn. Journal Bd. XXVIII S. 473) veröffentlicht, der aber zugleich die ganz richtige Bemerkung macht, daß das Verfahren im Großen unausführbar sey, indem das Gemenge von Kohle und Potasche bei der zur Cyanbildung nöthigen Temperatur immer eine angehende Schmelzung, vorzüglich auf der Oberfläche erleide, und dann das Innere nicht mehr genügend von dem Ammoniak durchdrungen werde. Gleichwohl, und wie es scheint unbekannt mit der erwähnten früheren Mittheilung, beschreibt Berry (polytechn. Journal Bd. LXXXIV S. 361) ein auf dasselbe Princip begründetes Verfahren, wobei er sich verticaler gußeiserner Röhren bedient. Abgesehen von der eigenthümlichen Beschickung derselben (20 Potasche, 10 Salpeter, 20 Eisen, 45 bis 50 Kohle), dem durchaus zu verwerfenden Salpeter und einem ganz unnütz hohen Eisenzusatze, dürfte das Verfahren dadurch schon ganz unausführbar seyn, daß sich die Zu- und Ableitungsröhren des Gases jedenfalls verstopfen würden. Bei Anwendung horizontaler Röhren würde sich dagegen durch das Zusammensintern der Masse über derselben eine Gasse bilden, durch welche die Gase frei streichen würden. Eine andere Mittheilung (ein in England patentirtes Verfahren) finden wir im polytechn. Journal Bd. CII S. 157. Der Patentträger erwähnt die Mängel der beiden genannten Anordnungsweisen und sucht dieselben dadurch zu beseitigen, daß er drei Kessel nach Art Woolf'scher Flaschen verbindet, in denselben ein Gemenge von 100 Potasche mit 30 Kohle flüssig macht und die Gase durch dasselbe streichen läßt. Ich halte diese Anordnung für die unausführbarste; es dürfte nämlich: 1) sehr schwierig seyn, die Masse immer auf dem erforderlichen Grad von Dünnflüssigkeit zu erhalten; 2) sehr leicht ein Verstopfen der Röhrenleitungen eintreten, die durch die durchströmenden Gase immer abgekühlt werden, und endlich 3) bei dem sehr großen Drucke, dem die Gase hierbei ausgesetzt werden, und bei der sehr hohen Temperatur, die vielen Röhrenverbindungen, vorzüglich die großen Oeffnungen zum Entleeren und Beschicken, nicht gasdicht zu erhalten. Endlich hat noch C. Jacquemyns vorgeschlagen, die Gase von der Knochenverkohlung einer ähnlichen Verarbeitung zu unterwerfen (polytechn. Journal Bd. LXXXVIII S. 313). Jedenfalls ist es eine Thatsache, daß bis jetzt kein auf dieses Princip begründetes Verfahren zur fabrikmäßigen Ausführung gekommen ist.

Es sind außerdem wohl fast in jedem Laboratorium [90] Versuche über diese Bildungsweise des Cyans gemacht worden, welche es, ganz abgesehen von den erwähnten Schwierigkeiten, sehr zweifelhaft gemacht haben, ob überhaupt die Bildung des Cyankaliums in genügendem Maaße auf diesem Wege erreicht werden könne. Es möchte hierbei noch in Betracht zu ziehen seyn, daß sich Cyanammonium in Berührung mit glühendem Eisen in seine Elementarbestandtheile zersetzt (vergl. Weiteres unter III.). Ich meinerseits habe mich bemüht, die praktischen Hindernisse auf eine einfache Weise zu umgehen, zu welchem Zwecke ich schließlich folgenden Versuch im Kleinen anstellte.

Ein großer, möglichst hoher Schmelztiegel wurde zur unteren Hälfte mit einem Gemenge von gleichen Theilen getrocknetem Blut und Potasche, zur oberen mit einem solchen von Potasche und 40 Proc. Lederkohle angefüllt, und sodann in einem gewöhnlichen runden Tiegelofen bis zur halben Höhe mit losen Steinbrocken umgeben, die obere aber durch glühende Kohlen bis zum Schmelzen erhitzt. Sodann wurde derselbe rasch in eine daneben befindliche Feuerung gesetzt, zur einen Hälfte mit todten, zur andern mit glühenden Kohlen umgeben, so daß die obere Hälfte gar nicht aus dem Schmelzen kommen konnte und nun die Erhitzung (resp. Verkohlung und Schmelzung) allmählich nach unten fortschritt, bis endlich die ganze Masse in Fluß gebracht war. Die Gase waren so gezwungen ihren Weg durch die schmelzende Masse zu nehmen. Obwohl das Resultat dieses einen Versuches nicht maßgebend seyn kann, ist es doch immerhin interessant genug. Es gab nämlich die obere nur unvollkommen geschmolzene Schicht 4,6 Proc. Blutlaugensalz; dagegen befand sich im unteren Theil des Tiegels (etwa $\frac{1}{5}$ des ganzen Inhalts) eine vollständig geflossene, fast nur aus Cyankalium und Potasche bestehende Masse, die nicht weniger als 28,6 Proc. Ferrocyankalium gab. Das Cyankalium scheint also gleichsam ausgesaigert zu seyn.

Die Anwendung dieses Princips im Großen würde keine Schwierigkeiten haben und ungefähr folgendermaßen auszuführen seyn. Ein gußeisernes, aus zwei Theilen bestehendes Gefäß, Fig. 12, würde in einem in zwei Etagen getheilten Flammofen so eingemauert, daß die beide Theile verbindenden Flantschen in der horizontalen Scheidewand des Ofens säßen. Es würde nun der untere Theil desselben mit dem Gemenge aus gleichen Theilen möglichst stickstoffreicher thierischer Rohmaterialien und Potasche,

---

[90] Versuche, die hierüber im Laboratorium der polytechnischen Schule in Dresden angestellt wurden, ergaben, wie mir mitgetheilt wurde, aus Horn im Durchschnitt ein halbes Procent Blutlaugensalz.

der obere mit einem solchen aus Potasche mit 40 bis 60 Proc. thierischer Kohle, erhalten durch Verkohlung der stickstoffärmsten Rohmaterialien, beschickt, darauf die Flamme zunächst in den oberen Theil des Ofens, nach einiger Zeit von da auch in den unteren Theil, und endlich erst in den unteren, dann in den oberen Theil des Ofens geleitet, was durch geschickt vertheilte Schieber, jedenfalls aber durch eine Gasfeuerung leicht zu erreichen wäre. Die Vortheile dieser Anordnung liegen auf der Hand; es würden nämlich: 1) alle complicirten Röhrenverbindungen wegfallen, da die Erzeugung und Verwendung des Gases in demselben Gefäß geschieht; 2) die Gase absolut gezwungen seyn ihren Weg mitten durch die schmelzende Masse zu nehmen; 3) mit einer Operation sowohl die gasförmigen Producte als die rückständige Kohle verwerthet werden, während bei einer getrennten Verkohlung die verkohlten Stoffe in einer besondern Arbeit nach dem alten Verfahren verarbeitet werden müßten; 4) würden auch die geringsten Rohmaterialien mit Vortheil verarbeitet werden können.

Daß man im obern Theil auch bloß Holzkohle anwenden könnte, ist selbstverständlich. Das Füllen geschieht durch eine Oeffnung in der Decke mit Hülfe eines Sturzes von Eisenblech; das Entleeren mittelst eines geeigneten Schöpfers oder durch ein Abstichloch am Boden. Die Gase würde man am einfachsten frei in den Ofen ausströmen und daselbst verbrennen lassen. Jedenfalls dürfte es zweckmäßig seyn, einen oder vielmehr zwei Rührapparate anzuwenden, von denen der obere mit einer hohlen Achse zu versehen wäre, durch welche die des unteren durchginge, um so nach Belieben die Rührer einzeln in Bewegung setzen zu können.

Da ich inzwischen auf mein unter III. zu beschreibendes, in jeder Beziehung viel versprechendes Verfahren kam, wurde ich verhindert die Versuche hierüber weiter fortzusetzen, und ich gebe mich der Hoffnung hin hierdurch eine Fortsetzung derselben von Seiten anderer zu veranlassen. Das Verfahren ist sehr einfach und einer weiteren Prüfung wohl werth. — Ein sehr einfacher Apparat hierzu bestände aus Folgendem: 1) einem gußeisernen Cylinder (unten geschlossen, oben offen) von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß Länge und 5 Zoll Durchmesser; 2) einem gewöhnlichen Tiegelofen von 11 bis 12 Zoll Durchmesser mit einem ringförmigen Rost, durch den sich der Cylinder auf und nieder bewegen ließe. Die Anwendung ist selbstverständlich. Dieses Princip könnte wohl auch im Großen angewendet werden, indem man die allmähliche Hebung durch einen Krahn bewirkte; die Einrichtung des Ofens würde dadurch bedeutend vereinfacht. Ich füge die Skizze eines derartigen Ofens bei, der mir wesentliche Vortheile vor der ersten Idee zu haben scheint. Derselbe ist in Fig. 13 dargestellt. **A** das gußeiserne Schmelzgefäß, **B** der runde Schachtofen, a, a Füchse

von der dahinter liegenden Feuerung, b, b Füchse, die nach der Esse führen; D Gewölbe unterhalb des Ofens, c, c, c Ketten, an denen das Schmelzgefäß hängt; sie würden zweckmäßig durch eine Hebevorrichtung bei D ersetzt werden. Ein Rührer ließe sich leicht anbringen.

Es sind ferner eine größere Anzahl Mittheilungen veröffentlicht worden, welche darauf hinausgehen, den Gehalt des Leuchtgases und der Gase der Kohksöfen an Cyanammonium zur Blutlaugensalzgewinnung zu benutzen, so im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 109; Bd. LXVII S. 206; Bd. LXXXVIII S. 313. Daß in den genannten Gasen, resp. den daraus condensirten Flüssigkeiten, Cyanammonium enthalten ist, ist eine ausgemachte Thatsache, ebenso aber auch, daß es nur in äußerst geringen Mengen darin vorhanden. Es ist um so weniger daran zu zweifeln, daß man längst davon Gebrauch gemacht haben würde, wenn ein Gewinn dabei zu erzielen wäre, da das Ammoniak (und Cyanammonium) haltende Theerwasser der Gasanstalten ohnedieß Gegenstand der Verarbeitung in unseren vorzüglichsten chemischen Fabriken ist. Eine Verbesserung dieses Verfahrens ist der Natur der Sache nach nicht möglich, daher genüge diese kurze Andeutung.

Was nun endlich die schon mehrfach erwähnte Gewinnung des Blutlaugensalzes aus dem Stickstoff der atmosphärischen Luft betrifft, so ist dieselbe so vielfach zum Gegenstand besonderer sehr ausführlicher Arbeiten gemacht worden, daß es mich zu weit führen würde näher auf dieselben einzugehen, zumal nach den vorzüglich darüber in Frankreich mit großen Kosten angestellten Versuchen dieses Verfahren, laut den betreffenden Berichten an die Akademie der Wissenschaften in Paris, als aufgegeben anzusehen ist. Bemerken möchte ich nur noch, wie falsch es vom Standpunkt des Fabrikanten ist, zu sagen: „der Stickstoff der Luft kostet nichts.“ So wie ihn der Fabrikant brauchen kann, d. h. frei von Sauerstoff und Kohlensäure und auf einen sehr hohen Hitzegrad gebracht, kostet er allerdings etwas, nämlich Brennmaterial, Arbeit und kostspielige Apparate, und berechnen wir ein Pfd. Stickstoff mit $4\frac{1}{6}$ Sgr. (wenn 12 Pfd. = 1 Ctnr. Rohmaterialien durchschnittlich 50 Sgr. kosten), so ist es sehr fraglich, ob der Fabrikant die entsprechende Menge Luft wohlfeiler in den erforderlichen Zustand versetzen kann. Etwas anderes wäre es freilich, wenn es bei diesem Verfahren gelänge, nahezu allen in Arbeit genommenen Stickstoff in Cyan überzuführen. Die bisherigen Versuche haben aber insgesammt das Gegentheil ergeben. Ich erinnere nur daran, daß das erhaltene Cyan oft nicht mehr betrug, als auch der äußerst geringe Gehalt der Holzkohlen an Stickstoff hätte geben können!

(Der Schluß folgt im ersten Heft des nächsten Bandes.)

CIV.

Ueber Photogen- und Paraffin-Gewinnung; von P. Wagenmann, Ingenieur in Bonn.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Nachdem ich in meinen früheren Berichten mich speciell mit der Verarbeitung des rohen Theers befaßt habe, komme ich jetzt auf die Gewinnung des Theers aus Braunkohle, Torf, Schiefer, Cannelkohle und bituminösem Thon zurück.

Diese verschiedenen Rohmaterialien bedingen selbstredend verschiedene Methoden der Destillation, selbst eine und dieselbe Art muß oft, je nach ihren verschiedenen Eigenschaften und den bestehenden localen Verhältnissen, mittelst verschiedener Apparate verarbeitet werden. So ist es nothwendig, staubige und erdige Braunkohlen anders zu verarbeiten als stückige; ferner bedingt auch der beabsichtigte Zweck in den Fällen, wo das Rohmaterial verschiedene Producte daraus darzustellen gestattet, das Einschlagen verschiedener Destillationsmethoden; man kann z. B. bei Verarbeitung von Braunkohlen die Absicht haben mehr Kohks zu gewinnen als Theer, oder umgekehrt mehr Theer. Ueberdieß kommt auch viel auf die Lage des verfügbaren Rohmaterials und die Absatzwege für die Fabricate an. Ich halte für die Braunkohle, sobald dieselbe in Stücken vorkommt, und eine entsprechende Verwerthung der Producte als künstliche Kohle (Patent Fuel) vorhanden ist, den Weg für den besten, wo neben viel Kohks ein großer Theil des Theers gewonnen wird, mithin die Verkohlung in Schacht-Oefen. In diesem Sinne sprach ich mich schon im J. 1847 in England aus, als die irländische Torfcompagnie ihre ersten Versuche mit Retorten gemacht hatte, um aus dem Torfe Kohks nebst Paraffinöl zu gewinnen; denn was für Braunkohle gilt, ist in den meisten Fällen auch für den Torf geltend, insbesondere für die ausgezeichneten Qualitäten der Bogs in Irland, sowie des Dartmoore in England. Bei dem Torf ist die Ausbeute an Theer so gering, daß seine Verarbeitung auf diesen allein sich nicht lohnen dürfte, wenn nicht eine entsprechende Verwerthung der Kohks vorhanden. Diese Fabrication der Torfkohks ist durch die Verbesserungen verschiedener Ingenieure, als Gwynne, Warlich ꝛc., so vervollkommnet worden, daß dieses Brennmaterial jedes andere an Wirkung übertrifft, worüber ich mich auf die Berichte des Hrn. W. Fairbairn beziehe.

Man ist in neuer Zeit auch in Irland auf die Destillation des Torfes in Schachtöfen übergegangen; dieselben sind im Allgemeinen nach dem Princip des Bellford'schen Patents [91] construirt, haben aber den Uebelstand, daß der Theer theilweise verloren geht, indem die Oefen unten angebrannt werden und die Dämpfe oben abziehen lassen. Der Theer condensirt sich in den oberen kalten Theilen, was nach längerer Zeit ein Herabtraufen desselben in die brennende Masse zur Folge hat, daher diese fortwährende Umdestillirung eines Theils des Theers viel Verlust veranlaßt. Schon im J. 1847 nahm ich Gelegenheit mich über dieses Verfahren gegen Hrn. Statham in Hull auszusprechen, und im J. 1853 brachte ich in einer Gesellschaft von Ingenieuren in London meine Ansicht über diesen Gegenstand wieder zur Sprache; ich empfahl nämlich die Destillation von Oben nach Unten zu leiten, so daß das Material oben angebrannt und die Destillationsproducte von Unten mittelst Pumpen abgezogen werden, mithin die theerigen Theile nie zur Flamme zurücktreten können. Hr. P. Sanders, Ingenieur, und Dr. Price vom College of Chemistry interessirten sich dafür und besprachen die Sache mit mir noch speciell, so daß ich mich veranlaßt fand Versuche anzustellen, welche mich überzeugten, daß dieses System für Braunkohlen und Torf auszuführen ist, insbesondere wenn die Materialien vorher mittelst Schneide- und Preßmaschinen verarbeitet wurden.

Für Schiefer- und Boghead-Kohlen ist dieses System aber nicht zu empfehlen, weil bei denselben die Ausbeute an Theer zu groß und diejenige an überschüssiger Kohle zu gering ist, und bei dem starken Zug, welchen man zur Verbrennung anwenden muß, die Destillation so schnell erfolgt, daß zuletzt in Folge der zu großen Hitze von den flüchtigen Producten zuviel verbrennt, folglich nur ein schlechter schwerer Theer erhalten wird. Materialien welche sonst einen Theer von 0,880 spec. Gewicht gaben, lieferten auf diese Weise einen solchen von 0,930 und darüber. Da die leichten Oele mithin zerstört werden, so ist dieses System für die genannten Kohlen nicht anwendbar.

Braunkohle und Torf hingegen, welche schwerere Theere erzeugen, auch bei schwachem Zuge leicht brennen, dabei 40 bis 50 Proc. Kohle zurücklassen, eignen sich für jenes Destillationssystem besser.

Folgendes ist die Beschreibung eines derartigen Apparats, Fig. 4 und 5, den ich jetzt in Oesterreich ausführen zu lassen beabsichtige. Der Ofen bekommt eine Schachthöhe von 20 Fuß bei 5′ oberem und 4′ unterem Durchmesser. Diese Differenzen der Durchmesser ändern sich bei

[91] Polytechn. Journal Bd. CXXXIX S. 42.

verschiedenem Material, indem die Verjüngung das Schwinden des Materials während der Destillation ausgleichen muß. Am untern Theile schließt sich ein kegelförmiges Mundstück an, welches auf 2 Fuß ausgeht und sich in ein Rohr von gleichem Durchmesser verlängert. Die Tiefe des Kegels ist 5 Fuß. Zwischen dem Kegel und Schacht befindet sich ein Rost, über welchen das Material geschichtet ist. Der untere Kegel bleibt mithin frei und dient eigentlich als Luftkasten, um die Differenz der ausströmenden Gase auszugleichen. Ueber dem Rost befindet sich ein Mannloch zum Ausnehmen des verkohlten Materials. Am obern Theile des Schachtes befindet sich eine Bühne und ein Aufzug für die Beschickung, ferner ein Deckel mit zölligen Löchern versehen, die sich durch eine aufliegende Platte mittelst eines Hebels beliebig kleiner und größer stellen lassen. Am untern Kegel setzt sich ein Windrohr von 20 Fuß Durchmesser an; dasselbe führt in einen Regulator, den ich Minus-Regulator nennen will. Dieser ist ein verschlossener Kasten von 6 Fuß Durchmesser, 4 Fuß Höhe, auf welchem sich ein Dom befindet; in letzterm ist ein Loch, welches durch einen Conus verschlossen ist, der an seiner Verlängerung eine Schwimmkugel trägt, die in einer pneumatisch verschlossenen Röhre schwimmt. Am Kasten sind außerdem Thermometer und Barometer angebracht. Sobald die Pumpen zu stark saugen, hebt sich die Flüssigkeit in der Röhre, mithin auch die Kugel und der Conus, und es strömt direct Luft aus dem Gasometer in den Regulator, daher das Barometer auf seinen normalen Standpunkt zurückgeht.

Vom Minus-Regulator strömen die Gase durch eine trockene Condensation, aus 24 Stück 20 Fuß hoher Röhren von 10 Zoll Durchmesser bestehend; dieselben sind unten im Theerbehälter durch den Theer selbst pneumatisch geschlossen. Von da gelangen die Gase in die Gebläse-Maschine von 30 Zoll Durchmesser, 36 Zoll Hub und 32 Umdrehungen. Nach dem Auswerfen aus dem Gebläse-Cylinder gelangen die Gase in den Plus-Regulator, welcher wie der erstere construirt ist, nur daß hier der Conus umgekehrt sitzt und durch Zunehmen des Drucks, resp. Fallen der Kugel, geöffnet wird; schließlich gelangen die Gase in den Gasometer, wo sie ihre letzten Theertheile absetzen.

Die Manipulation ist sehr einfach. Der Ofen, nachdem er gefüllt ist, wird durch eine brennende 6 Zoll hohe, gleichmäßig vertheilte Kohlenschichte in Brand gesteckt und das Gebläse in Gang gesetzt. Man saugt im Anfange sehr langsam, um eine Trocknung des angewandten Materials, resp. Verdampfung des darin enthaltenen Wassers zu veranlassen; später, wenn das Wasser nachläßt und das Thermometer des Minus-Regulators auf 70° C. gestiegen ist, läßt man die Pumpen stärker gehen.

Man kann annehmen, daß zur Trocknung 12 Stunden und zur Destillation 36 Stunden nothwendig sind. Bei meinen Versuchen erhielt ich über die Hälfte des Theers, welchen die trockne Destillation des Materials nachweist.

Die Kohks werden nachher am untern Ende ausgezogen und in eine dicht verschließbare Löschgrube gebracht, aus welcher dieselben nach einigen Tagen genommen und auf ein künstliches Brennmaterial (Patent Fuel oder Charbon de Paris) verarbeitet werden.

Der Vortheil dieser Oefen wird in der leichten Handhabung bestehen, um große Massen verarbeiten zu können, und bei gut geleitetem Destillationsproceß werden sie gute Kohks liefern, die allen Anforderungen entsprechen. Natürlich rathe ich bei Anlage dieser Oefen äußerst vorsichtig zu seyn, da dieselben sich nur für bestimmte Qualitäten von Rohmaterial eignen werden und eine sehr sorgfältige Construction in ihren Details erfordern, welche nach den im Großen gemachten Erfahrungen abgeändert und vervollkommnet werden müssen.

Bonn, im April 1856.

Miscellen.

Rittinger's neue Centrifugal-Ventilatoren.

Ueber den Centrifugal-Ventilator gibt es bekanntlich bisher noch keine haltbare Theorie. Diese so sehr verbreitete Maschine wird rein handwerksmäßig ausgeführt, und es bestehen darüber die wunderlichsten Vorschriften.

Dem Hrn. Sectionsrathe P. Rittinger ist es nun nach vieljährigen Bemühungen und nach Abführung zahlreicher praktischer Versuche an bestehenden Ventilatoren gelungen, die Grundlagen für eine richtige Construction aller Arten von Centrifugal-Ventilatoren aus anerkannt richtigen Grundsätzen der Aërodynamik festzustellen. Die Veröffentlichung dieser höchst werthvollen und wichtigen Arbeit ist in Kürze zu gewärtigen.

Gegenwärtig werden auf Anordnung des hohen Finanzministeriums in der Maschinenwerkstätte des k. k. Eisengußwerkes Mariazell nach Hrn. P. Rittinger's Theorie zwei Ventilatoren construirt, nicht um die Richtigkeit der an sich unzweifelhaften Theorie zu erproben, sondern lediglich, um auf dem Erfahrungswege festzustellen, wie sich bei einem nach der richtigen Theorie construirten Ventilator die wirkliche Leistung gegenüber der theoretischen verhält. Dieser Coefficient ist begreiflich eine Erfahrungsgröße und kann nur durch Beobachtungen an einem richtig construirten Ventilator, nicht aber an den bestehenden, bloß handwerksmäßig gebauten Ventilatoren erhoben werden. Nach Ermittelung dieses Erfahrungs-Coefficienten wird es ein Leichtes seyn, für jeden speciellen Fall den entsprechenden Ventilator mit voller Sicherheit zu construiren.

Von den gedachten zwei Ventilatoren ist der eine ein Hochdruck- der andere ein saugender Ventilator. Der erste ist darauf berechnet, nahe 1800 Kubikfuß Wind per Minute zu liefern, und zwar mit einer Spannung bis zu 24 Linien Quecksilber, wie dieß bisher noch nicht gelungen ist und auch nicht gelingen konnte, da eine solche Leistung bei der bisher üblichen Bauart dieser Maschinen theoretisch unmöglich ist.

Es ist nicht nöthig zu bemerken, daß der Eisenhüttenmann in diesem neuen Hochdruck-Ventilator ein Gebläse erhält, welches durch seine Einfachheit und Wohlfeilheit alle übrigen Gebläsemaschinen weit hinter sich läßt, da die Herstellungskosten eines solchen Ventilators kaum den achten Theil von jenen eines gleich starken Cylindergebläses betragen.

Der saugende Ventilator ist berechnet, ein ganzes Grubengebäude von 1000 Klaftern Streckenlänge, unter der Voraussetzung, daß gar kein natürlicher Wetterzug vorhanden ist, vollkommen mit frischen Wettern zu versorgen so zwar, daß der hervorgebrachte Luftstrom sich in den Strecken mit einer Geschwindigkeit von 2½ Fuß per Secunde bewegen, dabei durch jeden Streckenquerschnitt bei 120 Kubikfuß Luft per Secunde strömen, und der Manometer in der Nähe der Saugeöffnung die negative Höhe von 1½ Zoll Wassersäule zeigen wird — eine Leistung, welche selbst für Gruben, die stark mit schlagenden Wettern zu kämpfen haben, vollkommen ausreichen dürfte. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1856, Nr. 17.)

Vergleichende Versuche, welche in der Münze zu Paris mit einem gewöhnlichen Dampfkesselofen und einem Dumery'schen rauchlosen Heizapparat gemacht wurden.

In der Pariser Münze befinden sich zwei Dampfmaschinen und drei nebeneinander eingemauerte Kessel.

Die drei Kessel, welche nahezu gleiche Heizfläche haben, nämlich 22 Quadratmeter, sind nicht genau gleich construirt: derjenige in der Mitte ist ein abgeänderter alter Kessel; die zwei äußeren sind neue, einander ganz gleiche Kessel.

Mit den beiden letzteren Kesseln wurden die vergleichenden Versuche gemacht; derjenige zur Linken besitzt einen gewöhnlichen flachen Rost; derjenige zur Rechten ist mit einem Dumery'schen Heizapparat (beschrieben S. 241 in diesem Bande des polytechn. Journals) versehen.

Um bei den Versuchen vergleichbare Resultate für die zwei äußeren Kessel zu erhalten, obgleich jeder derselben stets gleichzeitig mit dem mittlern Kessel in Betrieb war, wurden vorher zwei Speiseapparate angeordnet, womit das Wasser, welches in den im Betrieb befindlichen äußern Kessel gelassen wurde, für sich gemessen werden konnte, also unabhängig von dem Wasser welches in den mittlern Kessel, der gleichzeitig functionirte, gelangte.

Das Brennmaterial war in beiden Fällen in Qualität und Größe der Stücke das gleiche, und so oft man einen Kohlenkorb für den Ofen mit flachem Rost füllte, stellte man einen genau gleichen Kohlenkorb zur späteren Verwendung für den neuen Heizapparat bei Seite.

Um die auf das Anzünden und die Unterbrechung des Feuers verwendeten Zeitperioden auszugleichen, so daß dadurch kein Irrthum veranlaßt wurde, entschloß man sich jeden der zwei Versuche drei Tage und drei Nächte nacheinander dauern zu lassen.

Es wurde daher am 17. April 1856 um 5½ Uhr Morgens das Feuer unter dem Kessel zur Linken angezündet und bis zum 20. April um 11 Uhr Vormittags, Tag und Nacht unterhalten.

In diesem Zeitraum verbrannte man auf dem gewöhnlichen Rost 7740 Kilogr. englischer Steinkohlen, und der Kessel empfing 42809,65 Liter Wasser, also per Kilogr. Steinkohlen 5,53 Liter.

In der folgenden Woche, am 24. April, heizte man um 5½ Uhr Morgens den mit dem Dumery'schen Heizapparat versehenen Kessel zur Linken; das Feuer wurde eben so lang, nämlich bis zum 27. April um 11 Uhr Vormittags ohne Unterbrechung unterhalten, und in diesem Zeitraum betrug der Verbrauch an Brennmaterial 6624 Kilogr., und in den Kessel wurden 46341,17 Liter Wasser geschafft, also per Kilogr. Steinkohlen 6,967 Liter.

Es ergab sich folglich für das gleiche Quantum verdampften Wassers eine Brennmaterial-Ersparniß von 20,7 Proc. zu Gunsten des Dumery'schen Heizapparats im Vergleich mit dem gewöhnlichen Kesselofen. (Bulletin de la Societé d'Encouragement, Mai 1856, S. 281.)

Bericht des brittischen Gesundheitsraths über die Einführung rauchverzehrender Oefen.

Der brittische Gesundheitsrath (General Board of Health) hat über die verschiedenen Verfahrungsarten welche erfunden wurden, um den Rauch zu verbrennen oder seine Bildung zu verhüten, Erkundigungen eingezogen und darüber dem Parlament einen Bericht erstattet; die Schlußsätze dieses Berichts, welche im Mechanics' Magazine, Juni 1855, und in den Times veröffentlicht wurden, theilen wir nachstehend mit:

1) Die Rauchbildung ist die Folge unvollkommener Verbrennung, welche stets mit Brennmaterialverlust verbunden ist.

2) Dieser Brennmaterial-Verlust besteht nicht bloß im Entweichen sichtbaren Rauchs, also in unverbranntem Kohlenstoff, sondern es zieht eine noch größere Menge brennbarer Bestandtheile in Gasform als Kohlenwasserstoff oder Kohlenoxyd durch die Esse ab.

3) Das Haupthinderniß für die Rauchverzehrung in den Fabriken ist die ungenügende Größe der Dampfkessel, deren Heizfläche bei weitem nicht im Verhältniß der Dampfmenge steht, die man von ihnen verlangt. Dieser Fehler veranlaßt zweierlei Verluste; es geht nämlich ein Theil der Wärme verloren, welcher durch die Esse abzieht, und dasjenige Brennmaterial welches man (über den erforderlichen Bedarf) zur Erzielung eines stärkeren Feuers aufwenden muß.

4) Die Dampfkesselöfen werden in der Regel von Personen construirt, welche mit der Verbrennungstheorie ganz unbekannt sind, und sich bloß durch empirische Regeln leiten lassen.

5) Unter den Fabrikbesitzern ist es einigen gelungen, ungeachtet aller Hindernisse, jede sichtbare Rauchentwickelung zu verhindern; andern gelang es bloß die Dauer der Rauchentwickelung zu vermindern.

6) Die Behauptung vieler Personen, daß, wenn man den Rauch zu verhindern sucht, man dadurch die Erzeugung und fortwährende Entwickelung des Dampfes erschwert, wird durch die Erfahrung nicht bestätigt.

7) Um die Rauchentwickelung aus den Schornsteinen der Fabrikösen zu verhindern, sind zur Ueberwindung des Widerstandes und der Gleichgültigkeit der Praktiker gesetzliche Vorschriften unentbehrlich; die Durchführung derselben wird einerseits den Fabrikanten eben so unnütze als bedeutende Ausgaben ersparen, und andererseits wird dadurch eine wahre Geißel, welche der Rauch für das Publicum ist, verschwinden.

8) Die Fabrikanten können das Minimum der Rauchbildung mit geringeren Schwierigkeiten und Kosten erzielen, als erforderlich sind um eine vollständige Rauchverzehrung zu bewirken.

9) Um die Betheiligten zu zwingen sich nach den gegebenen Vorschriften zu richten, sollten Beamte (watch constables) angestellt werden, welche deren Ausführung zu überwachen haben.

10) Um die Ausführung des Gesetzes so leicht als möglich zu machen, sollte eine Druckschrift veröffentlicht werden, worin alle die Rauchverzehrung betreffenden Erfindungen besprochen sind, damit die Betheiligten über die Verfahrungsarten aufgeklärt werden, welche sie anwenden können ohne Patentrechte zu verletzen.

Hinsichtlich der Wohnhäuser empfiehlt der Gesundheitsrath die gewöhnlichen englischen Küchenroste durch die französischen ꝛc. Kochöfen zu ersetzen, weil bei denselben der Rauch verzehrt und Brennmaterial erspart wird. Hinsichtlich der gewöhnlichen Zimmeröfen für Steinkohlenheizung (Kaminöfen) scheinen dem Gesundheitsrath die in der neuesten Zeit von Dr. Arnott erfundenen allen Anforderungen des englischen Lebens zu entsprechen. (Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1856, S. 284.)

Im ersten Heft des nächsten Bandes des polytechn. Journals erscheint eine Abhandlung über die von Hrn. Dr. Ludwig Gall in Trier erfundenen rauchverzehrenden Dampfkesselöfen. Die Redact.

Bonelli's elektrischer Webestuhl.

Kürzlich hielt die Gesellschaft für die Einführung des elektromagnetischen Webestuhls ihre jährliche Generalversammlung in Turin. Die HHrn. Actionnäre waren nicht mit allzu großem Vertrauen auf reelle Eröffnungen seitens des Präsidenten der Administration zusammengetreten, denn in der Presse hatten sich in der letzten Zeit allerlei ungünstige Urtheile über das Unternehmen hören lassen. Der Präsident läugnete auch nicht, daß manche feurige Erwartung getäuscht, manche sanguinische Hoffnung nicht erfüllt worden sey, äußerte aber: diese Zeit der Wehen sey noch allemal die Feuerprobe jeder größeren Erfindung gewesen, und die Administration treffe keine Versäumniß noch andere Schuld. Der erste Stuhl des Hrn. Bonelli habe nicht befriedigt, und erst ein späterer von Hrn. Hipp in Bern gefertigter garantire nach dem allgemeinen Urtheil der Männer der Wissenschaft und der Kunst den endlichen Erfolg.

Hr. Bonelli erhielt übrigens, laut Rechnungsberichts, für die Cession seiner Erfindung die schöne Summe von 400,000 Franken baar, denen 200,000 Fr. nach der Prüfung des Stuhles auf der Pariser Ausstellung folgen sollten. Ferner hatte er, laut den Statuten, ein Fünftheil an dem Nutzerträgniß und noch die Auszahlung von fernern 600,000 Fr. zu beanspruchen, die ihm in eben so vielen Raten auszuzahlen wären. Hr. Bonelli verzichtet aber großmüthig, wie der Präsident sich ausdrückt, auf diese Rechte, und beansprucht bloß ein Viertheil vom Reinertrag des Unternehmens. Diesem Antrag sowie den überzeugendsten Zusicherungen anwesender Sachverständigen zufolge, wurde sofort mit Hrn. Bonelli ein neuer Contract geschlossen, und das Benehmen der Administration für gerechtfertigt erklärt. Turin, 12. Juni. (Allgemeine Zeitung, 1856, Nr. 170)

Wir verweisen auf die Beschreibung des Bonelli'schen Webestuhls S. 179 in diesem Bande des polytechn. Journals. Die Redact.

Ueber den Phosphorit von Amberg; von Dr. Alexander Müller.

Auf Veranlassung des Hrn. Fikentscher in Zwickau ist der Phosphorit, welchen Hr. Dr. Martius vor einiger Zeit in der Nähe Ambergs in so großer Mächtigkeit aufgefunden hat, daß er als landwirthschaftlicher Hülfsdünger in den Handel gebracht werden soll, von Seiten der hiesigen Versuchsstation (in Chemnitz) analysirt worden.

Die qualitative Untersuchung ließ das bräunlichgelbe, fein gemahlenem Kalkstein ähnliche, ziemlich schwere Steinpulver als einen sehr reinen Phosphorit mit dem gewöhnlichen Gehalt an Fluorealcium und wenig fremden Beimengungen — Gangart — erkennen, besonders interessant aber erscheinen durch einen auffallend hohen Gehalt an Jod, welches sich beim Erhitzen von wenig Grammen des Steinmehles mit englischer Schwefelsäure in lebhaft violetten Dämpfen entwickelte.

Die quantitative Analyse, welche Hr. Hesse, Assistent bei der Versuchsstation, unter meiner Aufsicht ausgeführt hat, ergab folgende Zahlen für die einzelnen Bestandtheile:

Procentale Zusammensetzung:

Wasser	1,01	Proc.
Sand und in Salzsäure unlösliche Silicate	9,46	„
Eisenoxyd	3,48	„
Kalk	44,86	„
Magnesia	0,17	„
Kali	0,31	„
Natron	0,05	„
Phosphorsäure	36,68	„
Kohlensäure	1,16	„
Schwefelsäure	0,35	„
Fluor	0,36	„
	97,89	Proc.
Verlust	2,11	„
Summa	100,00	Proc.

Werden die muthmaßlich zusammengehörigen Hauptbestandtheile in der Rechnung verbunden, so enthält der untersuchte Phosphorit:

an phosphorsaurem Kalk	79,48	Proc.
„ kohlensaurem Kalk	2,35	„
„ Fluorcalcium	0,75	„
„ Gyps	0,74	„
„ kohlensaurer Magnesia	0,35	„
„ unwesentlichen Beimengungen	16,33	„
Summa	100,00	Proc.

Die Quantität des Jodgehaltes haben wir noch nicht genau bestimmen können; da sie für die Landwirthschaft wahrscheinlich ohne welche Bedeutung ist, theilen wir die Analyse des Phosphorits unerwartet der Jodbestimmung mit, wünschend, daß die Landwirthe sich hierdurch veranlaßt finden möchten, die Wirkung des bayerischen Phosphorits vielseitig in der Praxis zu prüfen. Ich bemerke in dieser Beziehung noch Folgendes:

Soviel von dem fraglichen Phosphorit bis jetzt versandt worden ist, scheint es eine höchst gleichmäßige Waare zu seyn; nach einer von Hrn. Mayer (in Tharand) ausgeführten Analyse betrug der Gehalt des Amberger Phosphorits an dreibasisch-phosphorsaurem Kalk 79,88 Proc.; eine fast identische Menge hat nach mündlicher Mittheilung Hr. Hofrath Stöckhardt in Tharand gefunden; die hierher eingesendete Probe zeigt denselben Werth.

Die Anwendung des Phosphorits als Düngemittel dürfte bei der Dichtheit des Mineralmehls, ungeachtet seiner staubigen Beschaffenheit, nur dann eine schnelle und kräftige Wirkung auf die Vegetation äußern, wenn eine Aufschließung mit Schwefelsäure vorausgegangen ist. Versuche müssen aber erst darüber entscheiden, ob man nach der von mir vorgeschlagenen Darstellungsweise des schwefelsauren Knochenmehles auf 100 Pfd. Phosphorit mit 30 Pfd. concentrirter Schwefelsäure ausreicht, oder ob man bis auf 55 Pfd. steigen muß. Will man die Aufschließung mit unverdünnter Schwefelsäure vornehmen, so wähle man einen luftigen Ort, damit man nicht durch die reichlich sich entbindenden Dämpfe von Kieselfluor belästigt werde. (Stöckhardt's Zeitschrift für deutsche Landwirthe, 1856, Heft 6.)

Ueber das Räuchern des Fleisches u. s. w. auf sogenanntem nassen Wege.

Bei der zunehmenden Feuerung mit Stein- und Braunkohlen, Torf u. s. w., statt mit Holz, wird die Räucherung des Fleisches und der Würste immer schwieriger, und da der Holzessig, dessen man sich hin und wieder gleichfalls zur Erhaltung der Würste u. s. w. bisher bediente, den besten Schinken und Wurst verdirbt, so dürfte folgendes Ersatzmittel sehr willkommen seyn. Nach Jäger's erfolgreichen Versuchen nimmt man zu den Würsten, zu Speck und Schinken eines Schweines von 120 Pfd. Gewicht, 1 Pfd. Glanzruß von reiner Holzfeuerung, wie solcher sich in den unteren Theilen einer jeden Esse ansetzt (aber keinen von Kohlenfeuer entstandenen), kocht denselben in 8 Quart Wasser, bis dasselbe zur Hälfte abgedampft ist, läßt es erkalten, seihet es dann durch und fügt 2 bis 3 Hände voll Kochsalz zu. In diese Flüssigkeit legt man kleine Würste ¼ Stunde, größere Blut- und Schlackwürste ½, große Magen- und Servelatwurst ¾ bis 1 Stunde, Speck je nach Größe 6 bis 8, Schinken 12 bis 16 Stunden. Das Einlegen geschieht einige Tage nach dem Schlachten, nachdem das zu Räuchernde an einem luftigen Orte gehörig abgetrocknet ist. Auch nachdem die Einlage in die genannte Flüssigkeit beendet, muß Alles abermals wieder an einem luftigen Orte gut getrocknet werden. Der Geschmack der auf solche Weise behandelten Würste und Schinken ist weit angenehmer, als nach der gewöhnlichen Holzräucherung. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1856, Nr. 12.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE